

CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
ETEC João Gomes de Araújo
Curso Técnico em Logística

IMPLEMENTAÇÃO DE VEÍCULOS AUTÔNOMOS DE CARGA NO BRASIL

César Augusto de Camargo Gonçalves¹

Helder Samuel Emiliano Pereira Ferreira²

João Vitor Guilherme Silva de Oliveira³

José Vitor dos Santos⁴

Lucas Elian Santos Pinto⁵

Rebe Felipe dos Santos Ramos⁶

Resumo:

Veículos autônomos representam uma inovação tecnológica e social, mudando transportes e mobilidade urbana. Tem em si instalados sistemas avançados para condução assistida e IA (inteligência artificial) com objetivo de se moverem sem auxílio humano. Atualmente o Brasil tem o modal rodoviário como seu principal meio de transporte, abrindo margem para evoluções tecnológicas na área, sendo assim, enxergamos grande oportunidade de implementar veículos inteligentes para transportes de cargas no ramo logístico, agregando e influenciando indiretamente também outros nichos como economia de energia, segurança no trânsito, diminuição de custos, e melhores condições de trabalho.

Através das pesquisas, exploratória, descritiva, explicativa e bibliográfica foi possível revisar conceitos como a definição de autônomo, as vantagens e desvantagens de realizar a implantação dessa tecnologia, o estado em que encontra-se a infraestrutura, custos, infraestrutura e avanços tecnológicos e as leis que regem os meios de trânsito no Brasil. É possível depreender que a concepção que atualmente essa implantação no meio logístico e cotidiano seria inviável, tendo em vista, uma grande rejeição por meio da população que

¹ Aluno do Curso Técnico em Logística na ETEC João Gomes de Araújo – E-mail: caugusto2803@gmail.com

² Aluno do Curso Técnico em Logística na ETEC João Gomes de Araújo – E-mail: helder.samuel.77@gmail.com.br

³ Aluno do Curso Técnico em Logística na ETEC João Gomes de Araújo – E-mail: jnn071519@gmail.com

⁴ Aluno do Curso Técnico em Logística na ETEC João Gomes de Araújo – E-mail: Vs337487@gmail.com

⁵ Aluno do Curso Técnico em Logística na ETEC João Gomes de Araújo – E-mail: Lucas-santos03@hotmail.com

⁶ Aluno do Curso Técnico em Logística na ETEC João Gomes de Araújo – E-mail: rebefelipe18@gmail.com

seria diretamente afetada pelas mudanças ou por quem ainda não entende as vantagens propostas, entretanto os fatores mais determinantes esbarram na péssima infraestrutura de transportes existente no Brasil e a própria legislação de trânsito no Brasil.

Palavras-chave: Veículos autônomos; automação; logística.

Abstract:

Autonomous vehicles represent a technological and social innovation, changing transportation and urban mobility. It has advanced systems installed for assisted driving and AI (artificial intelligence) in order to move without human assistance. Currently, Brazil has the road modal as its main means of transport, opening up space for technological evolutions in the area, therefore, we see a great opportunity to implement intelligent vehicles for transporting cargo in the logistics sector, adding and indirectly influencing other niches such as economy of energy, traffic safety, cost reduction, and better working conditions.

Through exploratory, descriptive, explanatory and bibliographical research, it was possible to revisit concepts such as the definition of autonomous, the advantages and disadvantages of implementing this technology, the state of the infrastructure, costs, infrastructure and technological advances and the laws governing the means of transit in Brazil. It is possible to infer that the conception that currently this implantation in the logistical and daily environment would be unfeasible, in view of a great rejection by the population that would be directly affected by the changes or by those who still do not understand the proposed advantages, however the most determining factors collide with the poor transport infrastructure existing in Brazil and the traffic legislation in Brazil.

Keywords: Autonomous vehicles; automation; logistics.

1. INTRODUÇÃO

É impossível imaginar o mundo, com tantas interações comerciais entre pessoas, empresas e países, sem imaginar o transporte das cargas. Entretanto, o transporte de cargas pelo mundo, quer seja pelo ar, mar ou terra, envolve pessoas e equipamentos de carregamento de cargas. Onde tem-se um ser humano conduzindo um veículo de transporte, pode haver problemas. Nesse sentido, idealizar um mundo onde cargas são transportadas sem a

necessidade da condução de um motorista, utilizando apenas a tecnologia como mão-de-obra, com a evolução dos sistemas e internet, já é algo mais tangível.

Observando-se o cenário de transporte nacional, é possível enumerar vários malefícios causados aos motoristas como, por exemplo: má alimentação e desidratação, causadas pelo excesso de tempo conduzindo, automedicação, pela falta de infraestrutura nas vias, alteração do seu relógio biológico, uso de drogas para manter-se acordado e trabalhando por mais tempo, problemas de ergonomia e problemas sociais. Esses fatores contribuem para o aumento dos acidentes de trânsito. Com os acidentes, prejuízo para as pessoas envolvidas, para as empresas e para a sociedade, como um todo.

Entretanto, os malefícios não são causados somente ao colaborador, mas também impactam no cotidiano empresarial. É possível observar problemas como intrajornada, custos elevados, tempo, planejamento, imprevistos e falta de qualificação do motorista. Fatores que podem afetar e prejudicar a empresa. Nesse sentido, o transporte autônomo de cargas é um fator que promete alavancar o processo logístico, visando atingir metas como ESG (Environmental, Social and Governance), otimização de tempo e melhorias na segurança que envolvem todo o processo.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Veículos autônomos como substitutos aos modelos tradicionais

Segundo o dicionário (Linguee, 2023), define-se autônomo como uma pessoa que não depende de ninguém. Nesse sentido, veículo autônomo é um veículo capaz de locomover-se sem a necessidade de um esforço humano, utilizando-se apenas de tecnologias e sistemas que coletam informações ao seu redor e garantem a mobilidade do mesmo sem causar riscos às vias, pedestres e outros meios de transporte que circulam ao seu lado.

Para que não haja falhas, o veículo autônomo é integrado a vários outros recursos avançados que tornam o seu processo mais prático e assertivo.

o veículo autônomo possui um sistema GPS de alta precisão. Junto a ele, o veículo possui também sensores inerciais que complementam a sua precisão de posicionamento. Uma vez que a posição do veículo é precisamente definida, o veículo traça a rota desejada pelo passageiro através de mapas pré-carregados e conexão internet para download e upload de informações. (RODRIGUES, 2017, p.23)

Embora o conceito de veículos autônomos de cargas ainda esteja tentando conquistar o seu espaço no Brasil e no mundo, pesquisadores da área de tecnologia já estão em busca de soluções para alguns problemas que podem surgir durante a implantação desses veículos na logística de transportes.

Como afirma Pissardini (2014), o principal processo de um veículo autônomo é a tomada de decisões, ou seja, analisar as alternativas e escolher a ação que deve ser feita, levando em consideração o ambiente onde o veículo se encontra. Esse é um dos processos mais estudados por pesquisadores, que buscam os modelos de tomada de decisões mais adequados, visando garantir mais segurança e impedir possíveis acidentes.

“Apesar dos riscos e desafios, é pouco provável que o desenvolvimento dos autônomos seja abortado. As perspectivas de melhora na segurança são reais. As máquinas não têm os maus hábitos dos humanos e fazem apenas o que lhes foi programado.” (ALVES, 2018) Sendo assim, a tendência é que os avanços nesse setor continuem, devido ao fato de que “o veículo autônomo teria a vantagem de ser imune ao fator humano, principal causador de acidentes.” (WEI et al, 2013).

2.2 Vantagens dos veículos autônomos

2.2.1 Segurança

No ritmo que as tecnologias vêm evoluindo é quase impossível pensar no futuro sem auxílio das mesmas, e a utilização dos veículos autônomos será indispensável. Atingindo um determinado nível de inteligência esses transportes serão usados para transportes público e de cargas, na parte logística é determinante que a segurança esteja em perfeitas condições, e utilizam câmara e sensores dos mais diversos tipos para se locomoverem sem um motorista ou comandante.

Segundo ÖZGÜNER (2018 apud MOLINA), o avanço tecnológico quanto ao sistema de transporte automotivo traz esperanças relacionadas ao fato de que tal avanço poderá proporcionar uma nova qualidade de tráfego, incluindo uma condução mais segura, confortável e eficiente. (ÖZGÜNER; REDMILL; STILLER, 2007)

As câmeras são obviamente os olhos do veículo, com elas é possível mapear 360 graus e assim realizar os cálculos necessários, tanto de aceleração, frenagem, rotas, mudanças de direções quando preciso for entre diversas funções que tornam este transporte o mais autônomo possível.

2.2.2 Diminuição de custos

Nos tempos atuais a concorrência em qualquer tipo de comércio é gigantesca, e para gerar vantagens e atrair clientes se torna fundamental entre suas qualidades, ter um bom preço, as melhorias tecnológicas vem aí para além de auxiliar na vida do trabalhador, também trazer pontos positivos ao empreendedor, e um desses pontos é a diminuição de custos, mesmo que esta diminuição venha a longo prazo ela vale muito a pena.

Podemos projetar que com as mudanças propostas teremos diminuição no combustível, pois com bons cálculos das máquinas as rotas (seja a rota inicial ou uma rota replanejada) serão feitas da melhor maneira possível com ganho em tempo segurança ou qualquer outro filtro, teremos tantos indicadores sendo produzidos e essas informações sendo estudadas e estruturadas, cada vez mais o veículo será mais inteligente e ainda mais autônomo, tomando a cada dia que se passa a melhor decisão.

2.2.3 Otimização de tempo

Focando na logística, esta autonomia no transporte é quase um avanço considerável, o ganho de tempo é absurdo, é fácil aceitar esta ideia quando se analisa esta vantagem, não existindo um motorista, com seus limites físicos e psicológicos impondo limites, pode-se rodar mais de 24h, quando bem feita a manutenção e cuidados do veículo, calculando exatamente onde e quando abastecer, o veículo poderá viajar sem parar. Entretanto, para a realidade brasileira, hoje é impossível pensar nisso.

A otimização de tempo atrai qualquer olhar empreendedor, e uma entrega de dias ou semanas vir a ser feita em menos da metade do tempo, sem riscos de tomar multas, de causar acidentes e mantendo toda a qualidade e seguindo todas as exigências de transporte em qualquer tipo de carga seja comum ou especial.

Conforme estudo feito por Alecrim (2015), na Austrália, caminhões autônomos são utilizados em minas, e a partir houve aumento na produção pela diminuição das interrupções. Colaboradores precisam de descanso ou rodam horários diversos por exemplo. Tendo automação, várias etapas foram eliminadas. Os caminhões pararão para reabastecimento e manutenção, outro fator seria a diminuição quase total de falhas humanas.

2.2.4 Energia renovável

Levando-se em consideração a evolução e melhorias futuras, é muito difícil admitir que esses veículos terão tanta inteligência e ainda usarão combustíveis como gasolina, etanol, diesel. É automático que a projeção desses transportes com fontes mais rentáveis e renováveis, trarão menos poluição ao ambiente e ao ser humano, mas também diminuindo custos, unindo os veículos a uma possível energia solar implantada neles mesmos, ou até a energia eólica, se torna ainda mais sedutor implementar esses veículos no cotidiano.

Além de inteligentes e trazerem segurança vão gerar energia para uso próprio enquanto rodam, podem ser instaladas placas para geração da energia solar, e assim nos seus trajetos terão ainda menos paradas para abastecimento. É preciso pensar como instalar uma fonte de energia eólica nos veículos, mas isso não pode ser descartado, pensando que em velocidade os aerogeradores poderão transformar a energia mecânica em energia elétrica, ou seja, existe a possibilidade destes veículos serem abastecidos de três fontes renováveis, em postos com carregadores elétricos, as placas solares, e os aerogeradores.

International Energy Agency - IEA (2016 apud Porchera; Loss; Miranda; Leal) explica zero emissões: Talvez o fato mais relevante e que faz suscitar mais interesse pelo veículo elétrico seja o de este não emitir qualquer tipo de gases durante a sua utilização. Esta circunstância confere a este tipo de veículos uma atratividade ímpar. A melhoria na qualidade do ar e, naturalmente, da própria vida são também resultado da característica de não emissão de gases do veículo elétrico.

2.3 Desvantagens

2.3.1 Dirigir autonomamente

Um dos principais empecilhos para a implementação de veículos autônomos (VA) hoje em dia no Brasil são as próprias leis do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que impossibilitam conduzir um veículo sem as mãos.

Conforme o Art. 28 do CTB.

“Art. 28. O condutor deverá, a todo momento, ter domínio de seu veículo, dirigindo-o com atenção e cuidados indispensáveis à segurança do trânsito.”
(BRASIL, 1997)

Complementando o artigo 252 do CTB que versa sobre dirigir o veículo, o inciso V do referido artigo diz que “V - Com apenas uma das mãos, exceto quando deva fazer sinais regulamentares de braço, mudar a marcha do veículo, ou acionar equipamentos e acessórios do veículo.” (BRASIL, 1997)

2.3.2 Falta de infraestrutura nas rodovias brasileiras

Para se implantar os veículos autônomos (VA) no Brasil, faz-se necessário um maior investimento em todo o sistema rodoviário brasileiro, pois atualmente uma grande parte das estradas e rodovias no Brasil se encontra em péssimas condições. Segundo a Pesquisa CNT de Rodovias (2021), feita pela Confederação Nacional do Transporte (CNT), 20,4% da malha rodoviária pavimentada avaliada do estado apresentam algum tipo de problema, sendo consideradas regulares, ruins ou péssimas.

Atualmente as estradas do país estão sendo consideradas as piores pela primeira vez nos últimos anos. As mesmas se encontram em mal estado de conservação, estando com rachaduras, crateras e até mesmo sem pavimentação, sendo assim considerado apenas uma pequena escala de estradas em perfeito estado.

Segundo os números da pesquisa, 2022 foi o pior ano de todos. Dos 110.333 quilômetros avaliados, 66% foram classificados como Regular, Ruim ou Péssimo. Em 2021, esse percentual era de 61,8%.

Pela primeira vez na série histórica da pesquisa, menos de 10% de pavimento foi classificado como perfeito, o que mostra que as rodovias brasileiras, sobretudo federais e estaduais públicas, chegaram a um estado crítico.” (CNT, 2022)

Nos últimos anos é possível identificar que ocorreu um aumento na extensão das rodovias em pista dupla, embora as rodovias expandidas foram apenas as que se encontram pavimentadas no momento.

Ainda de acordo com dados do estudo, a extensão das rodovias federais pavimentadas em pista dupla apresentou um aumento, entre 2010 e 2020, de 57,6% – em média, 4,7% ao ano.

A malha não pavimentada representa a maior parte (78,5%) da extensão total da malha rodoviária nacional. Por outro lado, a pavimentada responde por apenas 11,1% do total da malha federal.” (CNT, 2021)

Os investimentos em infraestrutura rodoviária são essenciais para o desenvolvimento econômico do país. É preciso construir novas estradas e ampliar as vias existentes para melhorar a logística e aumentar a competitividade do Brasil. Além disso, é necessário investir em tecnologia e inovação para modernizar as rodovias e garantir a segurança dos usuários.

Segundo o ministério da infraestrutura (2023) devem ser aplicados cerca de R\$ 1,7 bilhão na retomada e intensificação de obras, a fim de preparar rodovias para o período de chuvas, garantir o escoamento da safra agrícola e diminuir o número de acidentes graves em todo o país.

A infraestrutura das rodovias brasileiras é fundamental para o desenvolvimento econômico do país e para o transporte de pessoas e produtos. No entanto, a falta de investimento na manutenção das estradas pode colocar em risco a segurança viária dos usuários. Buracos, falta de sinalização, falta de acostamento e pistas más conservadas são alguns dos problemas que podem gerar acidentes graves. Portanto, é essencial que as autoridades responsáveis invistam na manutenção das rodovias para garantir a segurança dos usuários.

O debate em torno da questão do desenvolvimento econômico e social passa, inevitavelmente, pela discussão sobre a disponibilidade e o acesso aos recursos necessários à sua consecução, tanto no que se refere aos recursos naturais quanto aos institucionais. Estes últimos compreendem não só uma dimensão microeconômica, relativa ao potencial de geração e de difusão tecnológica e à capacidade de gestão estratégica dos recursos, mas também uma dimensão macroeconômica, concernente à existência e alcance de instrumentos relativos às políticas fiscal, monetária e cambial, principalmente. Indispensável se mostra, ainda, a apreensão correta da dimensão territorial e social dos desafios a serem enfrentados.” (IPEA, 2012, p. 13)

É de suma importância ter-se uma boa infraestrutura aplicada a logística com o intuito de impulsionar o crescimento geral do Brasil, é preciso eliminar diversos fatores e investir alta quantia para chegar ao objetivo.

Segundo a Associação Brasileira de Operadores Logísticos - ABOL (2022) o desenvolvimento do agronegócio brasileiro, inclusive no sentido de se tornar mais sustentável, tem como barreiras deficiências logísticas, principalmente decorrentes de problemas na infraestrutura viária nacional. A questão deve ser um desafio para os próximos anos no país.

2.3.3 Empregabilidade

De acordo com o IBGE (2023), no primeiro trimestre de 2023, o Brasil teve uma taxa de 8,8% de desemprego (desocupação) no país, com isso somando 9,4 milhões de pessoas desempregadas (desocupados).

Com base nesses dados, podemos dizer que haveria uma grande rejeição de início da implementação dos veículos autônomos (VA), não só por parte das empresas e sindicatos dos caminhoneiros, mas também do próprio governo com o receio de aumentar essa taxa de desemprego.

2.4 Legislação

Visando a integração do processo de Automação de Transporte, o conhecimento no âmbito das leis e normas que regem o contexto de trânsito disposto a atuar conforme o comprimento.

Sendo assim, entende-se que este processo acompanha os atos, fatos e decisões políticas, econômicas e sociais.

Este processo autônomo terá como consciência a intenção de gerar segurança, conforto e fluidez ao trânsito, também levando em consideração a prática de defesa ambiental por parte dos gases poluentes que não estão incluso, facilitando também os critérios financeiros e administrativos envolvidos, gerando assim uma facilidade no fluxo de informações junto ao sistema integrado.

Conforme os incisos I, II e III do Art. 6º da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, são objetivos básicos do Sistema Nacional de Trânsito:

“I – estabelecer diretrizes da Política Nacional de Trânsito, com vistas à segurança, à fluidez, ao conforto, à defesa ambiental e à educação para o trânsito, e fiscalizar seu cumprimento.”

“II – fixar, mediante normas e procedimentos, a padronização de critérios técnicos, financeiros e administrativos para a execução das atividades de trânsito.”

“III – estabelecer a sistemática de fluxos permanentes de informações entre os seus diversos órgãos e entidades, a fim de facilitar o processo decisório e a integração do Sistema.” (BRASIL, 1997)

Para dar continuidade à implementação dos veículos autônomos no Brasil de maneira eficaz e segura, é necessário que haja uma infraestrutura adequada, tecnologia avançada e leis que possibilitem tais avanços. Como afirma Ackerman, “Alguns legisladores defendem que as regulamentações para viabilizar os VAs devem seguir os passos da

tecnologia, ou seja, devem estar disponíveis quando a tecnologia estiver pronta.” (ACKERMAN, 2016, p. 2).

A fim de tornar as estradas brasileiras mais seguras, a jornada de trabalho dos caminhoneiros deve ser regulada e monitorada por parte das transportadoras, que serão penalizadas caso sobrecarreguem seus funcionários com longas corridas sem pausas para descanso.

Mesmo que o objetivo seja um processo de automação, ainda seria viável ter um responsável (funcionário) na cabine, o que traria a questão de revisar o tempo de jornada diária do mesmo, afinal o cansaço não se iguala ao método comum, o tornando apto a jornadas mais extensas.

Conforme diz a Lei nº 12.619 de 30 de abril de 2012:

Art. 235-B.

III – respeitar a legislação de trânsito e, em especial, as normas relativas ao tempo de direção e de descanso;”

Art. 235-C.

“A jornada diária de trabalho do motorista profissional será a estabelecida na Constituição Federal ou mediante instrumentos de acordos ou convenção coletiva de trabalho.”

O que traz a tona a necessidade da tecnologia e inovação neste meio, exigindo cada vez menos esforço físico e mental do funcionário no mesmo instante em que torna os procedimentos mais simples e com baixa margem para erro.

Os veículos autônomo tem como objetivo o cumprimento a segurança da carga e o prazo de entrega. A segurança do trabalho de transporte logístico é de extrema importância para gestores e funcionários. Afinal, neste ramo as pessoas lidam com veículos grandes e cargas pesadas, que podem causar graves acidentes quando não são manuseadas corretamente.

Entre as situações que podem ser observadas, estão: danos à mercadoria durante manuseio; excesso de carga que resulta em tombamento do veículo; e. acidentes decorrentes da falta de experiência na direção.

“Art. 7º Com a emissão do contrato ou conhecimento de transporte, a ETC e o TAC assumem perante o contratante a responsabilidade:

II – pelos prejuízos resultantes de perda, danos ou avarias às cargas sob sua custódia, assim como pelos decorrentes de atraso em sua entrega, quando houver prazo pactuado.”

Inegavelmente, o avanço da tecnologia está moldando o futuro de muitos modelos de negócios, e o setor de transporte não é exceção. As agências estão começando a integrar sistemas de gerenciamento de trânsito em seus processos, criando uma abordagem centrada no cliente para as operações.

Pontuando algumas vantagens da integração de tecnologias avançadas nos modelos de negócios de transporte e logística, como: controle de custos, segurança, agilidade dos documentos fiscais, produtividade, redução de falha nas operações, maior controle das frotas, etc.

LEI Nº 14.206, DE 27 DE SETEMBRO DE 2021

Capítulo 1

Art. 3º São objetivos do DT-e:

I – unificar, reduzir e simplificar dados e informações sobre cadastros, registros, licenças, certidões, autorizações e seus termos, permissões e demais documentos similares de certificação, anuência ou liberação decorrentes de obrigações administrativas exigidas por órgãos e por entidades intervenientes nos âmbitos federal, estadual, distrital e municipal, para a realização e a contratação da operação de transporte;

II – subsidiar a formulação, o planejamento e a implementação de ações no âmbito das políticas de logística e transporte, de modo a propiciar a integração das modalidades de transporte umas com as outras, inclusive com o transporte dutoviário e as suas interfaces intermodais e, quando viável, a empreendimentos de infraestrutura e serviços públicos não relacionados manifestamente a transportes; e

III – subsidiar o planejamento, a execução e a promoção de atividades de absorção e transferência de tecnologia no setor de transportes.

2.4 Custos

Mesmo que a implementação de veículos autônomos no Brasil seja um assunto que esteja em alta, ainda existem vários fatores que podem atrasar este processo. Podemos considerar os altos valores da implementação destes recursos como uma das principais dificuldades.

“Outro requisito importante, é que as corporações que estão desenvolvendo VAs ainda precisam criar tecnologias que diminuam os custos de fabricação e implantação. Desse modo, são necessários alguns avanços que possibilitem a utilização desses veículos por toda a população.”
(LEONARDO, 2017, p. 33)

Esses altos valores são um dos motivos da má aceitação da implementação dos veículos autônomos. De acordo com Nikolaus Lang, grande parte dos consumidores ainda são

cautelosos quando o assunto são veículos autônomos, porque, segundo eles, esses carros terão altos custos de reparação se comparados com os valores envolvendo um veículo tradicional. (NIKOLAUS, 2016)

Em âmbito nacional, algumas montadoras brasileiras já desenvolvem veículos quase autônomos, ou seja, que realizam sozinho manobras sem a necessidade do motorista, como, por exemplo, balizas e frenagens automáticas. Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT), no Brasil, é vendido o Volvo XC90, que praticamente dirige sozinho até a velocidade de 50 km/h. Entretanto, o seu custo chega a ser proibitivo, acima de trezentos mil reais. Uma quantia alheia à realidade brasileira.

3 METODOLOGIA

3.1 Metodologia Científica

Segundo MARCONI e LAKATO, o método científico é uma ferramenta fundamental e específica para diferenciar as mais diversas obras do saber científico. Importante salientar que nem toda obra que busca cuidar o emprego do método científico pode ser identificada como ciência (MARCONI; LAKATOS, 2007). Marconi e Lakatos (2007, p.83) ainda concluem “que a utilização de métodos científicos não é da alçada exclusiva da ciência, mas não há ciência sem o emprego de métodos científicos”

Para RUDIO, O método científico é fundamental para validar as pesquisas e seus resultados serem aceitos. Dessa forma, a pesquisa, para ser científica, requer Uns 8 procedimentos formal, realizado de “(...) modo sistematizado, utilizando para isto método próprio e técnicas específicas” (RUDIO, 1980, p.9).

Para Gil (1999), o método científico é um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos utilizados para atingir o conhecimento. Para que seja considerado conhecimento científico, é necessária a identificação dos passos para a sua verificação, ou seja, determinar o método que possibilitou chegar ao conhecimento.

Segundo Richardson (1999), o método científico é a forma encontrada pela sociedade para legitimar um conhecimento adquirido empiricamente, isto é, quando um conhecimento é obtido pelo método científico, qualquer pesquisador que repita a investigação, nas mesmas circunstâncias, poderá obter um resultado semelhante.

Segundo Eco (1977) complementa dizendo que, ao fazer um trabalho científico, o pesquisador aprenderá a colocar suas ideias em ordem, no intuito de organizar os dados obtidos. Sendo o objetivo de um trabalho científico atender a um determinado propósito pré-

definido, o uso de um método específico torna-se essencial para garantir o alcance do que foi planejado.

3.2 Tipos de Pesquisa

3.2.1 Descritiva

A pesquisa descritiva trata-se de compreender todos os fatos com clareza, buscando obter o entendimento sem ter maior envolvimento com o assunto abordado. Esse método de pesquisa abrange estudar as características, culturas, valores e problemas com foco em encontrar uma solução adequada.

“Descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade” (TRIVIÑOS, 1987, p. 100, grifo do autor).

Existem quatro aspectos que são descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, essenciais para uma abordagem científica e crítica dos fenômenos, permitindo uma compreensão mais profunda e completa dos mesmos. Através da descrição, registro, análise e interpretação, é possível obter uma visão mais clara e precisa do mundo que nos cerca, contribuindo para o avanço do conhecimento e da sociedade como um todo.

Conforme aponta Silva (2015) a pesquisa descritiva aborda quatro aspectos sendo esses descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, objetivando o seu funcionamento no presente.

3.2.2 Exploratória

A pesquisa exploratória tem o intuito de envolver totalmente o tema em que está sendo abordado com o pesquisador, podendo-se obter descobertas de soluções e entre outras variáveis. Nessa busca além de analisar os fatores de relações existentes é possível conhecer qual é o modelo da relação.

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.” (GIL, 2002, p. 41).

3.2.3 Explicativa

Esse modelo de pesquisa almeja encontrar o motivo pelo qual aquele tipo de reação acontece uma vez provocada, de maneira lógica e objetiva, a partir da observação do fenômeno.

Conforme Gil (2002), esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. Por isso mesmo, é o tipo mais complexo e delicado, já que o risco de cometer erros aumenta consideravelmente.

A pesquisa explicativa não se limita em apenas registrar e analisar os fenômenos estudados, mas busca identificar diversas variáveis, utilizando um modelo de estratégia que o ajude a chegar numa conclusão, sendo de modo qualitativo ou de interpretação.

A pesquisa explicativa é aquela que, além de registrar e analisar os fenômenos estudados, busca identificar suas causas, seja através da aplicação do método experimental/matemático, seja através da interpretação possibilitada pelos métodos qualitativos.” (Severino, 1941, p. 107).

3.3 Pesquisa Bibliográfica

Este método de pesquisa como explicado por Amaral (2007), se consiste em uma etapa fundamental em todo trabalho científico que será essência fundamental das pesquisas, trazendo o embasamento teórico em que se baseará o trabalho. Consistem no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa (AMARAL, 2007, p. 1).

Utilizando de conhecimentos previamente vistos por outros estudiosos de mesma área ou realizando uma reinterpretação de fatos e dados já recolhidos para um novo propósito, sendo um pensamento semelhante à de Gil (1999) parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo. Agregando um fator inigualável, pois quando temos algum empecilho para realização de pesquisa e ganho de conhecimento como distância e acessos até determinados locais ou questões financeiras entre outros problemas, como menciona Gil (1999) se tem à sua disposição uma bibliografia adequada, não terá maiores obstáculos para contar com as informações requeridas. A pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos. Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados senão com base em dados secundários.

Atualmente, vários recursos tecnológicos que possibilitam a busca de informações de maneira mais prática e ágil. No entanto, antes só era possível levantar essas informações com visitas à bibliotecas e livros físicos.

4. Conclusão

O avanço da tecnologia de internet, sensores e processadores, verifica-se como uma oportunidade ao setor logístico e, direta ou indiretamente, à outras áreas. A implementação dos veículos autônomos no Brasil viria como evolução ao modal rodoviário, sendo o mais utilizado atualmente no Brasil, mas ainda possuindo muitas adversidades a serem melhoradas.

É notório os pontos positivos mais atrativos para empresas como o aumento de segurança, redução de custos, otimização de tempo e por último a eficiência energética. Através desses pontos positivos pode-se obter, diminuição no número de colaboradores vindo a diminuir salários, encargos trabalhistas, depreciação de veículos, multas e infrações contra leis e contratos de trabalho, redução do uso de combustíveis não renováveis assim diminuindo a poluição, podendo optar por energias limpas como solar e eólica, e ganho de tempo de entrega nos fretes sabendo que sem motoristas não há necessidade de tantas paradas.

Em contrapartida identifica-se, por outro lado, desafios que podem afetar na implementação dos veículos autônomos no Brasil, falta de infraestrutura, legislação, empregabilidade. Sendo assim um dos maiores limites na legislação de trânsito brasileira, é que a mesma atualmente não permite a locomoção de veículos sem um motorista estar com as mãos no volante; também podemos abordar a falta de infraestrutura nas rodovias, pois para um veículo inteligente andar com autonomia necessitaria de estradas em bom estado, adaptadas e com suporte a esses tipos de veículos; criando uma má aceitação da população por falta de conhecimento e confiança dificultando na adoção dessa tecnologia, já que a mesma causaria grande impacto na empregabilidade, diminuindo cargos de menos nível técnico e aumentando a necessidade de qualificação, assim governo e órgãos precisariam tomar providências para recolocar esses profissionais no mercado de trabalho. Conclui-se que apesar de diversos pontos positivos atualmente seria inviável de implementar essa tecnologia no Brasil, com entraves de leis e estruturas das vias e sinalizações não adequadas. Porém pode-se dizer que a implementação dos veículos autônomos ainda vai se tornar viável trazendo grandes benefícios para todo o país e população.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. --São Paulo: Atlas, 1987.

SILVA, Airton Marques da. **Metodologia da pesquisa** – 2.ed. rev. – Fortaleza, CE: EDUECE, 2015.

GIL, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941- . **Metodologia do trabalho científico**- 1. ed. -- São Paulo: Cortez, 2013.

Confederação Nacional do Transporte, **Pesquisa CNT de Rodovias 2021: Brasil, Regiões e Ufs**, Disponível em: <https://cnt.org.br/documento/3d75df7b-85b8-40e9-a346-5a15d7c2cb43> - Acesso em 25 de abril de 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **O que é desemprego**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php> – Acesso em 05 de junho de 2023.

Brasil. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Lex: legislação federal e marginalia, Brasília, 1997.

Brasil. **Lei nº 12.619, de 30 de abril de 2012**. Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista;. Lex: legislação federal e marginalia, Brasília, 2012.

Brasil. **Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007**. Dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração. Lex: legislação federal e marginalia, Brasília, 2007.

Brasil. **Lei nº 14.206, de 27 de setembro de 2021**. Institui o Documento Eletrônico de Transporte (DT-e). Lex: legislação federal e marginalia, Brasília, 2021.

PISSARDINI, Rodrigo de Sousa. **Veículos Autônomos de Transporte Terrestre: Proposta de Arquitetura de Tomada de Decisão para Navegação Autônoma**. São Paulo, 2014, p.16

Evan Ackerman, **After mastering Singapore's streets, Nuttonomy's Robo-Taxi are poised to take on new cities**. leee Spectrum Magazine. Disponível em:

<https://spectrum.ieee.org/after-mastering-singapores-streets-nutomys-robotaxis-are-poised-to-take-on-new-cities> - Acesso em 13 de Junho de 2023.

Revista CNT (Confederação Nacional de Transporte), **Veículos autônomos: qual o futuro deles?** Disponível em: <http://www.automotiva-poliusp.org.br/wp-content/uploads/2018/05/Artigo-Marcelo-Alves-Revista-CNT-abril-de-2018.pdf> - Acesso em 04 de maio de 2023.

WEI, D.C.M; PISSARDINI, R.S; JUNIOR, E.S.F. **CONVERGÊNCIA DE VEÍCULOS INTELIGENTES E VEÍCULOS AUTÔNOMOS.** Disponível em: https://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2013/232_AC.pdf - Acesso em 03 de maio de 2023.

MOLINA, C.B.S.T. **Controle veicular autônomo (CVA): um sistema para prevenir acidentes no contexto de veículos autônomos.** Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-01112018-153824/publico/CarolineBiancaSantosTancrediMolinaCorr18.pdf> - Acesso em 02 de abril de 2023.

ALECRIM, Emerson. **Caminhões autônomos já são realidade em duas minas australianas.** Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/2015/10/19/caminhao-autonomo-minas/> - Acesso em 28 de março de 2023.

PORCHERA, G.S.O; LOSS, M.E.S; MIRANDA, P;H;R; LEAL, E.A.S. **VANTAGENS E BARREIRAS À UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS.** Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/28224302.pdf> - Acesso em 08 de abril de 2023.

Confederação Nacional do Transporte, **Pesquisa CNT de Rodovias 2022: Rodovias brasileiras apresentam piora de qualidade,** Disponível em: <https://cnt.org.br/agencia-cnt/rodovias-brasileiras-apresentam-piora-de-qualidade> - Acesso em 20 de maio de 2023.

Confederação Nacional do Transporte, **Pesquisa CNT de Rodovias 2021:** Pesquisa analisa a malha rodoviária brasileira, Disponível em: <https://aeerj.org.br/cnt-de-rodovias-2021/> - Acesso em 14 de maio de 2023.

Confederação Nacional do Transporte, **Carro autônomo: o futuro dos veículos?** Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/carro-autonomo-o-futuro-dos-veiculos> - Acesso em 05 de maio de 2023.

Ministério dos Transportes. Com R\$ 18,8 bilhões para aplicar na infraestrutura de transportes em 2023, Brasil recupera capacidade de investimentos. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/2023/01/com-r-18-8-bilhoes-para-aplicar-na-infraestrutura-de-transportes-em-2023-brasil-recupera-capacidade-de-investimentos> - Acesso em 29 de março de 2023.

Infraestrutura e Planejamento no Brasil, Coordenação estatal da regulação e dos incentivos em prol do investimento – **o caso do setor elétrico.** Disponível em:

https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/17240/1/FCLiv214436_Infraestrutura%20e%20planejamento%20no%20Brasil_compl_P.pdf - Acesso em 20 de março de 2023.

Associação Brasileira de Operadores Logísticos, Falta de investimentos em infraestrutura logística trava agronegócio brasileiro. Disponível em:

<https://abolbrasil.org.br/noticias/noticias-do-setor/falta-de-investimentos-em-infraestrutura-logistica-trava-agronegocio-brasileiro> - Acesso em 04 de abril de 2023.

TRAINA, A.J.M; JUNIOR, C.T. **Como fazer pesquisa bibliográfica.** Disponível em:

https://homepages.dcc.ufmg.br/~mirella/DCC851/Exemplos%20Artigos/___comoFazerPesquisasBibliograficas.pdf – Acesso em 05 de maio de 2023.

RODRIGUES, L.C. **FUNDAMENTOS, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES DE VEÍCULOS AUTÔNOMOS** . Disponível em:

http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16201/2/PG_COELE_2017_2_19.pdf - Acesso em 28 de maio de 2023.

DICIONÁRIO LINGUEE. **Significado da palavra autônomo.** Disponível em:

linguee.com.br/portugues-ingles/search?source=auto&query=aut%C3%B4nomo – Acesso em 05 de abril de 2023.