

**A MUDANÇA DO PARADIGMA ESTRATÉGICO NO MERCADO DE MOBILIDADE URBANA:  
UMA PROSPECÇÃO DA TRANSIÇÃO DE TECNOLOGIAS**

**JOÃO PAULO NASCIMENTO DA SILVA**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**LUIZ GUILHERME RODRIGUES ANTUNES**  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE (FEA/USP)

**GABRIEL PEDROSA**

**ANDRÉ GRUTZMANN**

**PAULO HENRIQUE MONTAGNANA VICENTE LEME**

# A MUDANÇA DO PARADIGMA ESTRATÉGICO NO MERCADO DE MOBILIDADE URBANA: UMA PROSPECÇÃO DA TRANSIÇÃO DE TECNOLOGIAS

## 1. Introdução

As Nações Unidas definiram os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para alcançar ações universais para proteger o planeta, minimizar a pobreza, garantir que as pessoas desfrutem de paz e prosperidade (Kates, Parris, & Leiserowitz, 2012) e ajudar a manter a responsabilidade social corporativa em todo o mundo (Harris, 2000). Os 17 ODS demonstram uma agenda universal que equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental (UN, 2015). Os ODS estimulam “ações para os próximos 15 anos em áreas de importância crucial para a humanidade e para o planeta” (UN, 2015).

Nesse interim, estudos demonstram a relação dos ODS com diferentes perspectivas, como por exemplo, as organizações multinacionais de países em desenvolvimento (Ali, Hussain, Zhang, Nurunnabi, & Li, 2018); desenvolvimento inclusivo (Gupta & Vegelin, 2016); necessidade de operacionalizar os objetivos e avaliar a relevância dos seus indicadores (Hák, Janoušková, & Moldan, 2016); o resultado ecológicos provenientes da pressão sobre as atividades humanas e os recursos naturais (Leal Filho, Ulisses, Alvez, Pace, Mifsud, Brandli, Caeiro e Disterheft, 2017); a relação entre desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação e as intervenções e financiamento público para apoio aos ODS (Surana, Singh, & Sagar, 2020); e até políticas de governança de ciência e tecnologia (Kastrinos & Weber, 2020). Sendo assim, verifica-se que as aplicações dos ODS influenciam tanto as esferas públicas quanto privadas, porém, ainda existe lacuna na sua implementação (Ali et al., 2018).

Mais detalhadamente, essa lacuna diz respeito as empresas que, em todo o mundo, não estão adotando as diretrizes dos ODS (Ali et al., 2018). A suposição de que a mudança para uma nova tecnologia pode acarretar o desaparecimento de tecnologias e infraestruturas atuais (Bower & Christensen, 1995; Christensen, McDonald, Altman, & Palmer, 2018; Markides, 2006), diminui a importância da mudança necessária (Hausknost & Haas, 2019; Kastrinos & Weber, 2020). Assim, o desenvolvimento de um ecossistema voltado para a mudança (Adner, 2017; Ansari, Garud, & Kumaraswamy, 2015; Moore, 1993; Palmié, Wincent, Parida, & Caglar, 2019) é essencial para a condição de mudança do paradigma tecnológico, social e ambiental.

No entanto, quando se considera o setor automobilístico, diversas pressões governamentais e sociais têm o forçado a produzir novas tecnologias, sobretudo sustentáveis. Percebe-se tal argumentação na produção de tecnologias limpas ou seguras, como o uso de biocombustível, veículos elétricos, veículos autônomos ou eVTOLs. É, portanto, sob esse contexto que emerge o problema de pesquisa: como o setor automobilístico de veículos urbanos tem implementado os ODS?

Para responder a essa pergunta, objetivou-se, nessa pesquisa, analisar as principais empresas que desenvolvem tecnologias de veículos automotores urbanos sob a ótica dos ODS. Para isso, recorreu-se a análise de conteúdo da missão, visão e valores empresas automobilísticas presente nas 1.000 maiores empresas da lista Forbes (2020). Para escolha das empresas buscou-se as empresas de veículos urbanos à combustão (CVs), veículos elétricos (EVs), veículos autônomos (AVs) eVTOLs (*Electronic Vertical Take-Off and Landing*).

Como principal motivação ao trabalho, argumenta-se que é necessário alterar o paradigma atual – econômico, para um ecossistema voltado ao paradigma tecnológico, social e ambiental (Adner, 2017; Ansari et al., 2015; Moore, 1993; Palmié et al., 2019), o qual já pode ser observado no setor automobilístico. Além disso, o estudo pode contribuir à lacuna de implementação das ODS, visto que essa análise permite compreender como as empresas desse setor estão se adaptando as novas tendências sustentáveis.

## **2. Evolução dos Modais de Transporte Urbano**

O ser humano sempre utilizou algum tipo de tecnologia para sua locomoção. Cavalos era utilizado para puxar carroças, a máquina a vapor foi utilizada para o transporte por trens e o motor à combustão foi utilizado para o transporte por motos, carros, ônibus e até mesmo por aeronaves. Em um mundo com aproximadamente 1,282 bilhão de veículos movidos a tecnologia de combustão (OICA, 2015), quase sete pessoas por cada veículo automotor no mundo, onde menos de um por cento da frota mundial é composta por veículos de fontes alternativas (Yan, Tseng, & Lu, 2018), onde a introdução de tecnologias disruptivas, como a dos EVs, AVs e eVTOLS, pode desencadear uma transformação na indústria automotiva (Dijk, Wells, & Kemp, 2016; Skeete, 2018).

Desde o final dos anos 2000, a tecnologia de eletrificação de veículos tem trazido diferentes perspectivas aos modais de transporte e tem tido um grande impacto na indústria automotiva. Os EVs ocasionam vantagens em relação aos custos de transporte (Heidrich et al., 2017) e têm potencial para diminuir as emissões globais de poluentes (Alghoul, Hammadi, Amin, & Asim, 2018). A tecnologia disruptiva dos AVs (Skeete, 2018) permite transportes mais seguros a qualquer indivíduo (Fagnant & Kockelman, 2015; Lutin, Kornhauser, & Lerner-Lan, 2013), menores custos (Boesch, Ciari, & Axhausen, 2016; Meyer, Becker, Bösch, & Axhausen, 2017), viagens mais sustentáveis (Wadud & Anable, 2016), trazendo novas possibilidades ao transporte (Fagnant & Kockelman, 2015). Os AVs estão abrindo novas possibilidades, como o compartilhamento de veículos (Krueger, Rashidi, & Rose, 2016; Merfeld, Wilhelms, Henkel, & Kreutzer, 2019), podem reduzir a frota total nas estradas (Boesch et al., 2016) e reduzir congestionamentos (Fagnant & Kockelman, 2014).

Mesmo com os impactos da eletrificação e da automação de veículos ainda incipientes, os eVTOLs surgem como possível disruptor no mercado de transportes urbano. Os eVTOLs combinam a propulsão vertical, com baterias elétricas de longa duração e mecanismos de automação, comunicação e navegação para controle de voos (The White House, 2016). eVTOLs criam possibilidades de o transporte sair da dimensão terrestre e passar para aérea (Curtis, 2019; Pradeep & Wei, 2019; Uber Elevate, 2016), aliviando o transporte no solo (Pradeep & Wei, 2019). Dentro todas as tecnologias automotivas, os eVTOLs estão em horizonte mais distante de adoção, porém tendem a se aproximar à medida que os dois mercados de EVs e AVs se concretizem.

Os EVs, AVs e eVTOLs, são três tecnologias que despontam no mercado e que tem potencial para transformar o panorama de transportes urbanos. Diferente dos padrões atuais de transporte, os EVs, AVs e eVTOLs despontam no mercado e que tem potencial para transformar o panorama de transportes urbanos. A introdução de novas fontes de alimentação, condução autônoma e abertura da dimensional aérea de transporte urbano, podem gerar vantagens e contribuir para o ecossistema de transportes no mundo.

## **3. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**

A preocupação com o desenvolvimento sustentável emergiu no contexto das preocupações ambientais (UN, 1982). Desde então, diversas discussões têm sido retratadas, em âmbito mundial, a fim de proporcionar mecanismos teóricos e práticos para o desenvolvimento das nações de modo a reconciliar os paradigmas contrastantes: crescimento econômico duradouro e proteção eficiente do meio ambiente e dos recursos naturais (Hák et al., 2016).

Nesse sentido, em setembro de 2000 os líderes mundiais se reuniram em Nova York, na sede das Nações Unidas, e propuseram oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), o qual foram adotados por 189 nações (Griggs et al., 2014). Com o prazo de 15 anos, os ODM visavam melhorar a vida dos pobres no mundo e obtiveram sucesso considerável, sobretudo por conseguir reduzir pela metade o número de pessoas que viviam com menos de US\$1,25 por

dia. Esse plano de desenvolvimento sustentável ganhou apoio público e político de agências e fundações internacionais (Vandemoortele, 2011).

Contudo, em 2012, perto de expirar o prazo dos ODM, foi realizada a conferência Rio + 20 da ONU, em que nela se propôs a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (Gupta & Vegelin, 2016). Nessa reunião, incluiu-se a declaração dos ODS, Figura 1, que, além de seguir e expandir os ODM, se caracterizaram por tornar os objetivos universais e aplicáveis a todas as nações até a data de 2030 (Griggs et al., 2014; Hák et al., 2016).

**Figura 1.** Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: UN (2016).

Logo, os ODS visam fornecer estrutura de formulação de políticas aos Estados membros da ONU; e se resumem-se na busca da eliminação da pobreza, estilo de vida sustentável e sistema de suporte a vida planetária estável e resiliente (Griggs et al., 2014; Leal Filho et al., 2017). Sendo assim, compõem-se de 17 objetivos, Tabela 1, o qual decorrem-se 169 metas e 303 indicadores. Os objetivos de 1 a 6 se baseiam na agenda central do ODM, enquanto os demais objetivos, de 7 ao 17 refletem novos caminhos a serem percorridos (Hák et al., 2016; UN, 2020).

**Tabela 1.** 17 objetivos do desenvolvimento sustentável.

<b>Objetivos</b>	<b>Descrição</b>
1 Erradicar a pobreza	Acabar com a pobreza em todas as suas formas em todos os lugares.
2 Erradicar a fome	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável.
3 Saúde de qualidade	Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos em todas as idades.
4 Educação de qualidade	Garantir educação de qualidade a todos e em todas as idades.
5 Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e capacitar para as mulheres e meninas.
6 Água potável e saneamento básico	Garantir acesso à água e saneamento básico para todos.

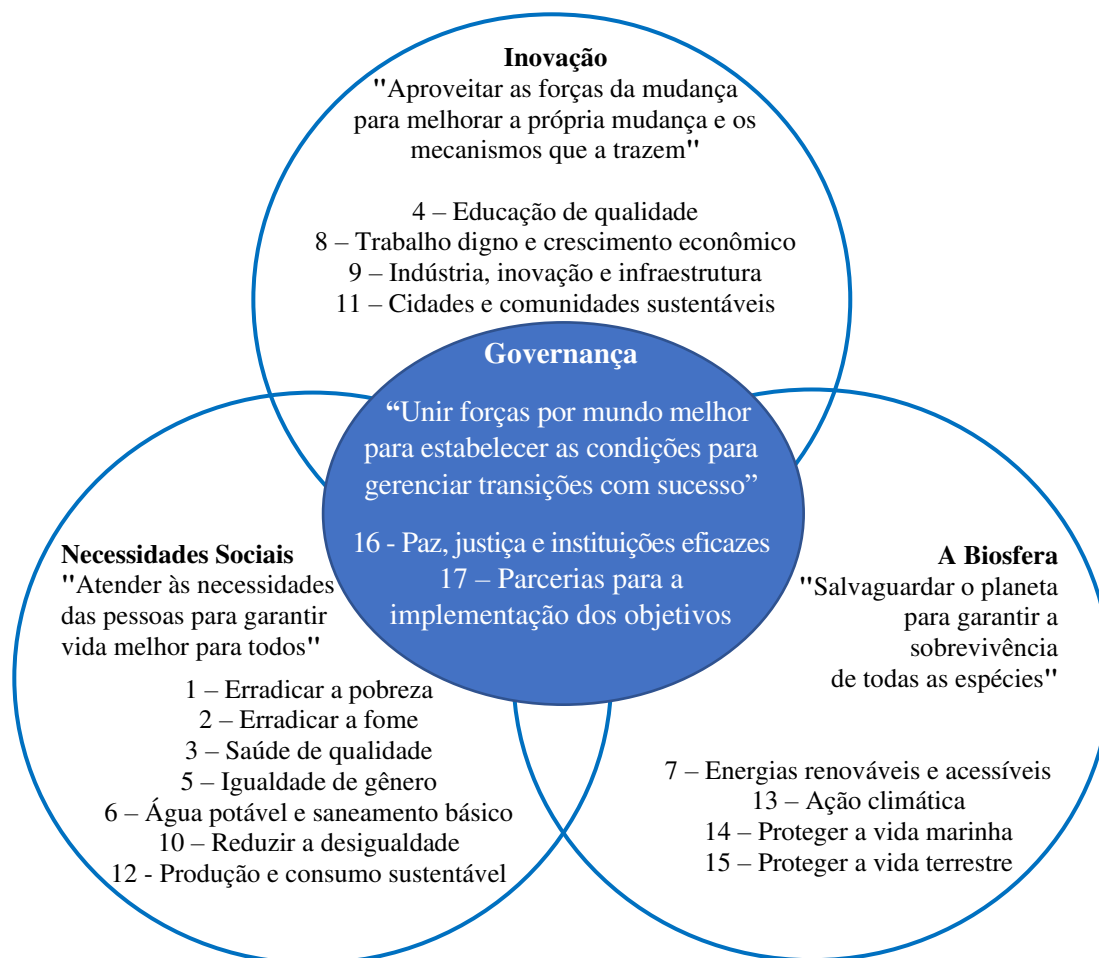
7	Energias renováveis e acessíveis	Garantir o acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna.
8	Trabalho digno e crescimento econômico	Promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, emprego e trabalho decente.
9	Indústria, inovação e infraestrutura	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização sustentável e fomentar a inovação.
10	Reduzir a desigualdade	Reduzir a desigualdade dentro e entre os países.
11	Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.
12	Produção e consumo sustentável	Garantir padrões de consumo e produção sustentáveis.
13	Ação climática	Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos.
14	Proteger a vida marinha	Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos.
15	Proteger a vida terrestre	Gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação, interromper e reverter a degradação da terra e da biodiversidade.
16	Paz, justiça e instituições eficazes	Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas.
17	Parcerias para a implementação dos objetivos	Revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

**Fonte:** Adaptado de UN (2020) e Surana et al. (2020).

Entretanto, segundo Kastrinos e Weber (2020) os 17 ODS podem ser agrupados em quatro categorias. Essa categorização, embora seja utilizada pelos autores como proposição de políticas públicas reflexivas, permitem classificar os objetivos sustentáveis de modo interdependente e sobreposto (Kastrinos & Weber, 2020), uma vez que poucos estudos e experiências demonstram, com segurança, a relação de interação entre os objetivos (Griggs et al., 2014). A Figura 2 apresenta as categorias.

Além da falta de integração entre os próprios ODS, o que ocasiona pouca sinergia entre as metas e resultem em trade-off entre o desenvolvimento socioeconômico e a sustentabilidade ambiental global, outros pontos ainda precisam ser desvendados (Griggs et al., 2014). Nesse sentido, Griggs et al. (2014) argumentam que as metas do ODS necessitam ser implementados em várias escalas e setores, para que haja, portanto, interações entre os alvos sociais e biofísicos. Associado a isso, Gupta e Vegelin (2016) demonstram a necessidade de os países terem foco e mensurabilidade, visto que ainda não há consenso sobre como medir o bem estar atual e nem a sustentabilidade (Hák et al., 2016).

**Figura 2.** Framework das áreas dos ODS.



**Fonte:** Adaptado de Kastrinos e Weber (2020).

Desse modo, enquanto essas questões ainda não estão resolvidas, as ODS exigem das nações governanças reflexivas apoiadas a ciência, uma vez que, ao propor pesquisas transformadoras, aspiram soluções e conhecimentos para apoiar a transformação do paradigma hegemônico ao desenvolvimento sustentável (ICSU, 2020; Kastrinos & Weber, 2020; Leal Filho et al., 2017).

### 3. Métodos e Procedimentos

Conforme o objetivo da pesquisa, esse estudo se enquadra como qualitativo, descritivo e utilizou da pesquisa documental, que segundo Gil (2008), se caracteriza pela pesquisa de materiais que não receberam tratamento científico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa (Gil, 2008).

Para a operacionalização da pesquisa documental, inicialmente, buscou-se selecionar as empresas do setor automobilístico que desenvolviam as tecnologias de veículos urbanos de combustão (CVs), elétricos (EVs), autônomos (AVs) e eVTOLs. Dessa forma, utilizou-se a lista das 1.000 maiores empresas da “*GLOBAL 2000 The World’s Largest Public Companies*” (Forbes, 2020). Justifica-se a utilização dessa listagem, visto que a Forbes apresenta metodologia própria de ranqueamento das empresas; considera, além do tamanho, outras

variáveis para enquadramento das organizações; e apresenta a maior quantidade de empresas dentro da sua análise.

Após a seleção das empresas, buscou-se, nos seus respectivos sites as declarações de missão, visão e valores de cada organização, assim como o tipo de tecnologia que produziam. As companhias que não possuíam informações sobre o desenvolvimento de uma das quatro tecnologias ou não possuíam informações sobre suas missões, visões e valores, foram retiradas da análise. Cabe aqui destacar que algumas empresas foram classificadas em mais de uma categoria e as subsidiárias também foram consideradas no estudo, uma vez que elas participam do ecossistema desenvolvendo tecnologias auxiliares nesse mercado. No entanto, outros tipos de parcerias não foram considerados aptos para este estudo. Ao final desse processo de busca, obteve-se 40 companhias aptas a serem estudadas.

Para a operacionalização das análises, procedeu-se a análise de conteúdo, que busca descobrir os núcleos de sentido que compõe uma comunicação do tema presente nos discursos dos respondentes (Bardin, 2016). Logo, para a sua operacionalização desenvolveu-se três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Assim, na primeira etapa realizou-se a preparação e organização do material. As informações extraídas dos sites foram tabuladas via software Excel®, de modo a apresentarem o nome da companhia, o ano de fundação, a área de atuação, o site global, a missão, visão e os valores e os tipos de tecnologia. Demais informações que não eram pertinentes a análise, como propagandas e links foram excluídos dos dados.

Na etapa posterior, de exploração e tratamento, foram localizados os trechos das narrativas mais pertinentes considerando a grade fechada. Essa grade, portanto, se compôs dos 17 ODS. Para maior credibilidade e confiabilidade das análises, foi realizada a triangulação por pesquisadores (ou verificação cruzada), em que três pesquisadores realizam as análises isoladamente e as compararam, buscando as convergências e divergências. Segundo Denzin e Lincoln (2005) a triangulação de dados por pesquisadores traz visão mais rica e detalhada do fenômeno, bem como, nesse caso, reduz os vieses de interpretação dos pesquisadores. A última etapa, de interpretação, realizou-se a justificação dos trechos selecionados sob a luz da teoria.

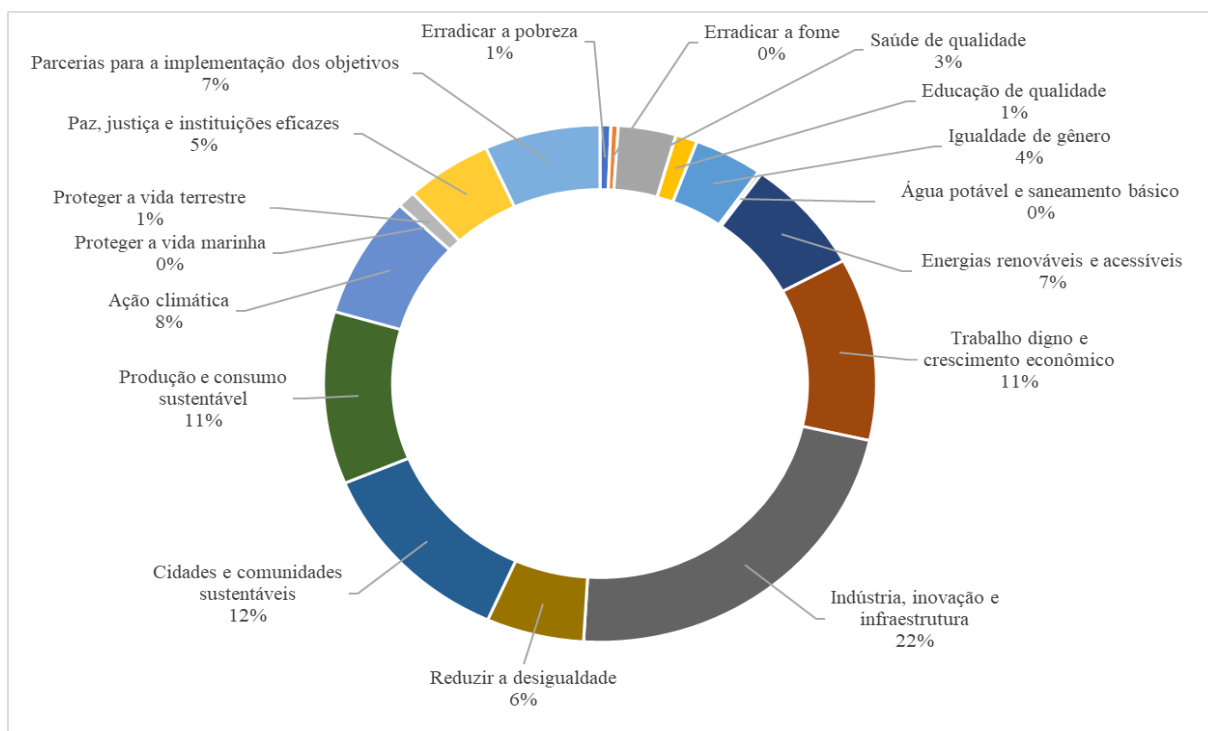
#### **4. Análise e Discussão**

Esse tópico está dividido em quatro diferentes análises. Assim, a primeira delas aborda as missões, visões e valores considerando os 17 ODS. A seguir, na segunda análise, considera-se os resultados dentro do modelo de Kastrinos e Weber (2020). Posteriormente, expõe-se uma análise focada na concentração tecnológica dos veículos urbanos, enquanto a última análise foca na transição tecnológica.

##### **4.1. Análise dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**

Após a coleta de dados, foi realizado a análise de conteúdo por três pesquisadores independentes. Assim, os resultados obtidos entre essas três análises foram comparados e considerou-se os pontos convergentes entre elas. Logo, foi possível estabelecer a Figura 3, em que as 40 missões, visões e valores foram enquadrados nas 17 ODS.

**Figura 3.** Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Com base na Figura 3, foi possível observar que maior parte das missões, visões e valores apontam para os objetivos de “indústria, inovação e infraestrutura” (22%), “cidades e comunidades sustentáveis” (12%), “trabalho digno e crescimento econômico” (11%), e “produção e consumo sustentável” (11%). Tais objetivos se encontram diretamente associados com o desenvolvimento da mobilidade urbana, em que se considera a evolução da tecnologia para aquelas mais limpas, como base na eletricidade (EVs, AVs e eVTOLs), assim como as mudanças estruturais para substituição da tecnologia de CVs.

No entanto, outros ODS como “ação climática” (8%), “energias renováveis e acessíveis” (7%) e “parcerias para a implementação dos objetivos” (7%), são objetivos favoráveis à transição tecnológica em energias mais sustentáveis. Por outro lado, os ODS de “reduzir a desigualdade” (6%), “paz, justiça e instituições eficazes” (5%) e “igualdade de gênero” (4%), enfatizam as reduções de desigualdades entre países, em sociedade mais justas e alcançar igualdade de oportunidades aos gêneros. Cabe destacar que estes objetivos não estão diretamente relacionadas as atividades-fim das organizações, porém estão relacionadas aos seus ambientes corporativos., o que poderia se esperar uma maior atenção com estes critérios.

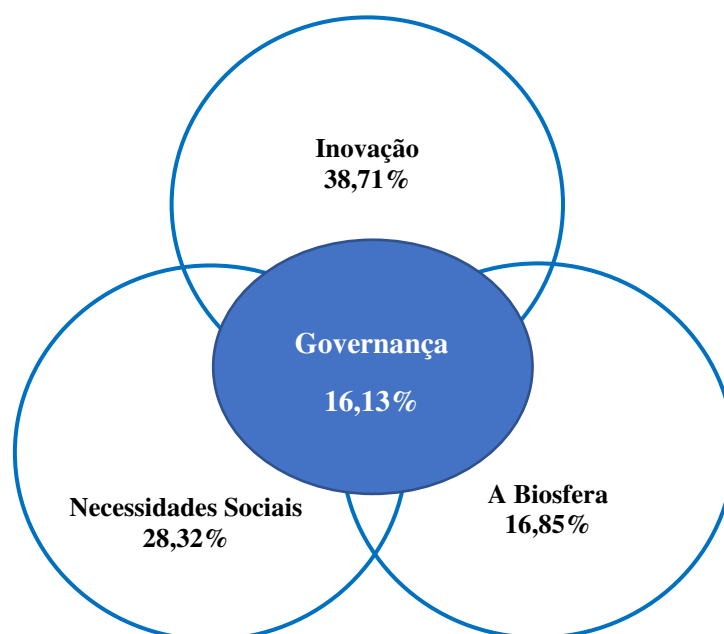
Outros objetivos foram menos expressivos, como “saúde de qualidade” (3%), “educação de qualidade” (1%), “proteger a vida terrestre” (1%), “erradicar a pobreza” (1%), “erradicar a fome” (0%), “água potável e saneamento básico” (0%) e “proteger a vida marinha” (0%). Logo, esse resultado pode ser justificado à medida que se entende que eles não se relacionam com as atividades-fim das organizações estudadas. Tais objetivos, portanto, apresentam características como promoção do bem-estar, geração de educação, proteção de florestas, acesso a alimentação e saneamento e conservação dos oceanos, que são mais generalistas e pouco relacionados a um ambiente organizacional ou ao desenvolvimento de novas tecnologias e práticas de mobilidade urbana.

## 4.2. Análise das áreas dos ODS



A fim de compreender, de maneira mais abrangente, os ODS, produziu-se a Figura 4, que enquadra os ODS encontrados dentro do modelo de Kastrinos e Weber (2020). Assim, quatro categorias foram desenvolvidas: necessidades sociais, biosfera, inovação e governança. A inovação (38,71%) diz respeito a aproveitar as forças e os mecanismos de mudança, e foi a característica mais encontrada nas propostas das empresas. Devido a análise se tratar de uma perspectiva de desenvolvimento tecnológico, de CVs para EVs, AVs e eVTOLs, o fator inovação se torna um propósito constante das empresas pesquisadas. Tais características podem ser encontradas na missão da IBM: “*Promova inovações revolucionárias, explore as possibilidades do futuro*”; ou na estratégia da Daimler: “*Estamos moldando a transformação da indústria automotiva a partir de uma posição de liderança - de uma forma que seja focada no cliente, sustentável, inovadora e comercialmente bem-sucedida*”.

**Figura 4.** Áreas dos ODS nas Organizações.



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

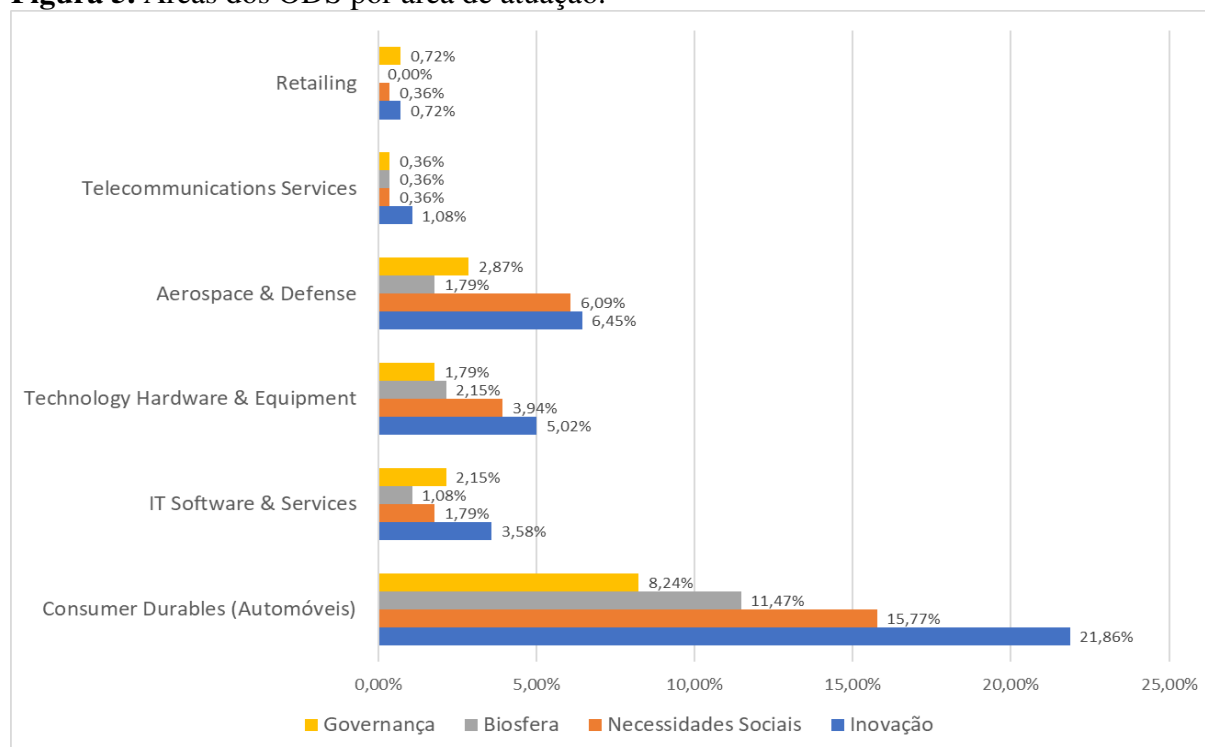
As necessidades sociais (28,32%) se referem a atender às necessidades das pessoas. Sendo assim, como o foco da alteração das tecnologias tende a alterar e desenvolver diferentes padrões sociais relacionados a mobilidade urbana, as organizações se propõem a realizar essa mudança. Como exemplificação apresenta-se o proposto pela Kia Motors: “*Construindo um novo futuro e realizando os sonhos da humanidade, pensando criativamente e enfrentando desafios de frente*”; da Alphabet/Waymo: “*A missão da Waymo é tornar seguro e fácil para as pessoas e coisas chegarem aonde estão indo*”; e da Orange: “*Estamos trabalhando para garantir que nosso compromisso de responsabilidade corporativa e social tenha um impacto positivo nas pessoas, na sociedade e no planeta*”; o que mostra o foco nas práticas sociais.

A biosfera (16,85%) se trata de salvaguardar o planeta. Apesar da redução de impactos ambientais provocada pela substituição da tecnologia de CVs por EVs, e de muitas empresas empregarem a sustentabilidade em suas missões e estratégias, a proteção do planeta não é o maior enfoque das organizações. Logo, ele é voltado para a inovação tecnológica e mudança de mercado, como apresentado pela Subaru: “*A preservação do ecossistema de nosso planeta, a terra, o céu e a natureza, é de extrema importância para garantir a sustentabilidade futura da sociedade e de nossa organização*”;

Por último, a governança (16,13%) é o menor dos grupos apresentados por Kastrinos e Weber (2020), com apenas dois ODS. A governança se refere a união de forças das organizações para gerar condições de mudança, o que pode ser aplicado à alteração do padrão tecnológico. Hyundai Motors exemplifica: “*Colaboração - Criamos sinergia por meio de um senso de “união” que é fomentado pela comunicação e cooperação mútuas dentro da empresa e com nossos parceiros de negócios*”.

Por fim, ao separar as organizações analisadas por área de atuação, Figura 5, é possível verificar a predominância das categorias de Kastrinos e Weber (2020) dentro desses ramos.

**Figura 5.** Áreas dos ODS por área de atuação.



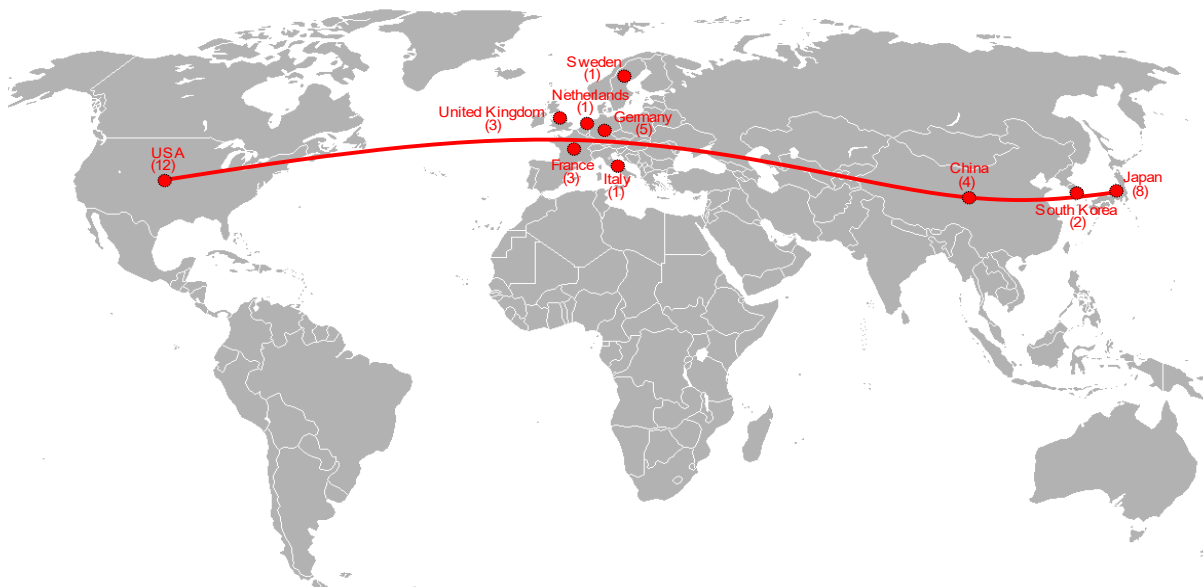
Fonte: Dados da Pesquisa.

Em âmbito geral, em todas as áreas a inovação foi predominante, seguida das necessidades sociais. Esse resultado demonstra que a mudança tecnológica proposta para a mobilidade urbana tende a impactar as práticas sociais. Missões como a da Toyota: “*A Toyota liderará a futura sociedade da mobilidade, enriquecendo vidas em todo o mundo com as formas mais seguras e responsáveis de transportar pessoas*”, e da Siemens, “*Renovamos constantemente nosso portfólio para fornecer respostas aos desafios mais vitais da sociedade, permitindo-nos criar valor sustentável*”, reforçam essa relação de inovação e mudança social.

### 4.3. Análise da Concentração Tecnológica por Países

A visualização da concentração tecnológica por região também se torna fundamental nessas análises. Assim, construiu-se a Figura 6, e nela constatou-se que os EUA (30%) e Japão (20%) predominam, com metade das empresas relacionadas ao desenvolvimento das tecnologias de mobilidade. Do total de empresas pesquisadas, todas se concentram em regiões mais desenvolvidas, o que pode denotar certos incentivos dos governos desses países para desenvolver tecnologias mais sustentáveis e com maior preocupação com o futuro da mobilidade urbana. A formação de conglomerados tecnológicos também pode indicar semelhança nas atividades, dificuldades e nos incentivos recebidos nesse setor, além de possível formação de alianças estratégicas, o que é facilitado por proximidades geográficas.

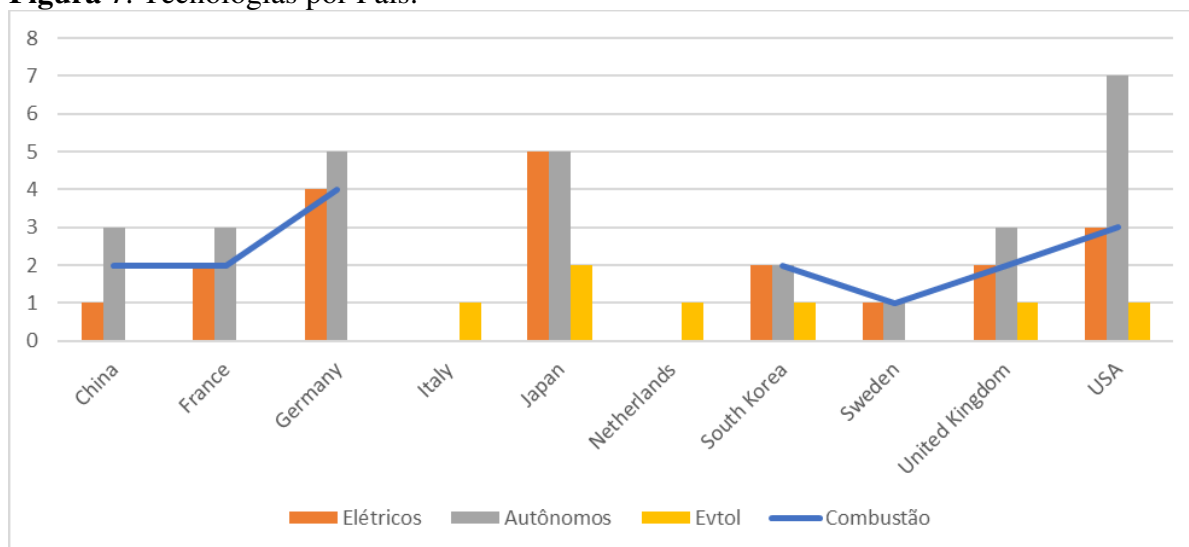
**Figura 6.** Concentração Tecnológica por Países.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Por outro lado, a Figura 7 representa a relação de países e tecnologias desenvolvidas. Nota-se, portanto, que não há destaque de tecnologias por continentes, porém por países. As empresas situadas na Itália, Japão e Holanda não possuem informações sobre o desenvolvimento de tecnologias de combustão, focando nas tecnologias de EVs, AVs e eVTOLs. A informações encontradas nas empresas da China são as únicas em que os CVs superam os EVs. Nos demais países as informações das empresas sobre a tecnologia de EVs são semelhantes. As informações das empresas sobre as tecnologias de eVTOLs ainda é modesta na maioria dos países, enquanto das tecnologias de AVs é igual ou superior a todas as outras.

**Figura 7.** Tecnologias por País.



Fonte: Dados da Pesquisa.

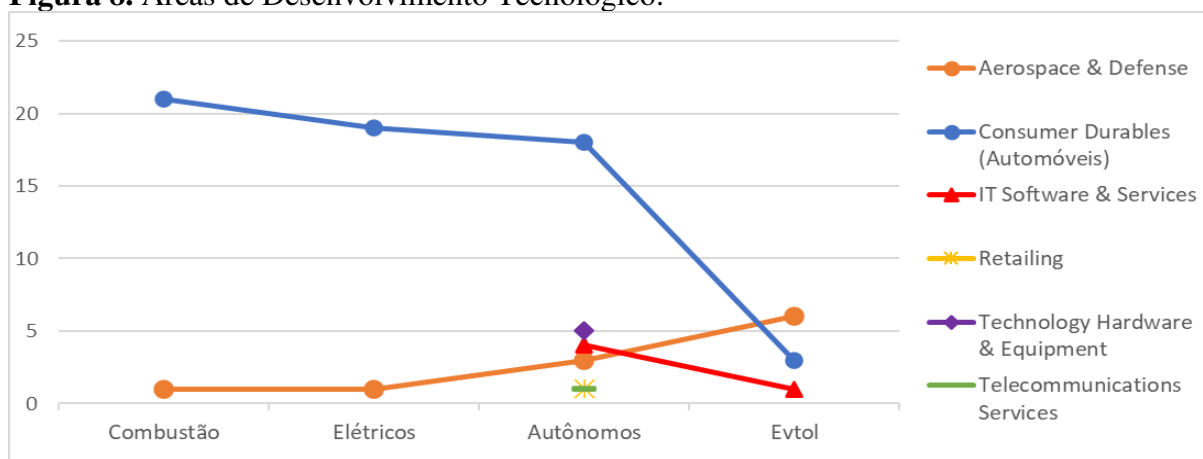
Ao todo, as tecnologias de CVs eram responsáveis por 27,06% das missões, enquanto de EVs 23,53%, AVs 37,65%, e eVTOLs 11,76%. Nesse sentido, é importante verificar que, considerando que essas tecnologias utilizam propulsão de motores elétricos, as informações sobre

a eletrificação de veículos já é responsável por aproximadamente 72,94% das missões das empresas, o que supera as informações sobre tecnologia de CVs, predominante no mercado mundial (Yan, Tseng & Lu, 2018). Com esse resultado, infere-se que a mudança de perspectiva tecnológica está ocorrendo (Attias, 2017; Meyer et al., 2017; Wadud, 2020), e que a mudança de plataformas de mobilidade urbana está recebendo cada vez mais importância.

#### 4.4. Análise da Transição Tecnológica

Buscando apresentar a transição tecnológica, é possível verificar na Figura 8 que as empresas focadas em *Consumer Durables*, que são constituídas basicamente por manufaturas de automóveis, dominam a produção das tecnologias de CVs e EVs. A empresa de *Aerospace & Defense* que aparece na lista das tecnologias de CVs e EVs é a Rolls-Royce e produz os dois tipos de tecnologia. Na chegada da tecnologia de AVs, a dispersão de áreas se torna maior, onde diferentes tecnologias são necessárias para desenvolvimento da automação de veículos. Empresas do tipo *IT Software & Services*, *Retailing*, *Technology Hardware & Equipment* e *Telecommunications Services* começam a se envolver no mercado de mobilidade urbana, o que configura alteração e avanço das tecnologias. Para tecnologia de eVTOLs as empresas *Aerospace & Defense* superaram as empresas de *Consumer Durables* (Automóveis) em seu foco de desenvolvimento tecnológico.

**Figura 8.** Áreas de Desenvolvimento Tecnológico.

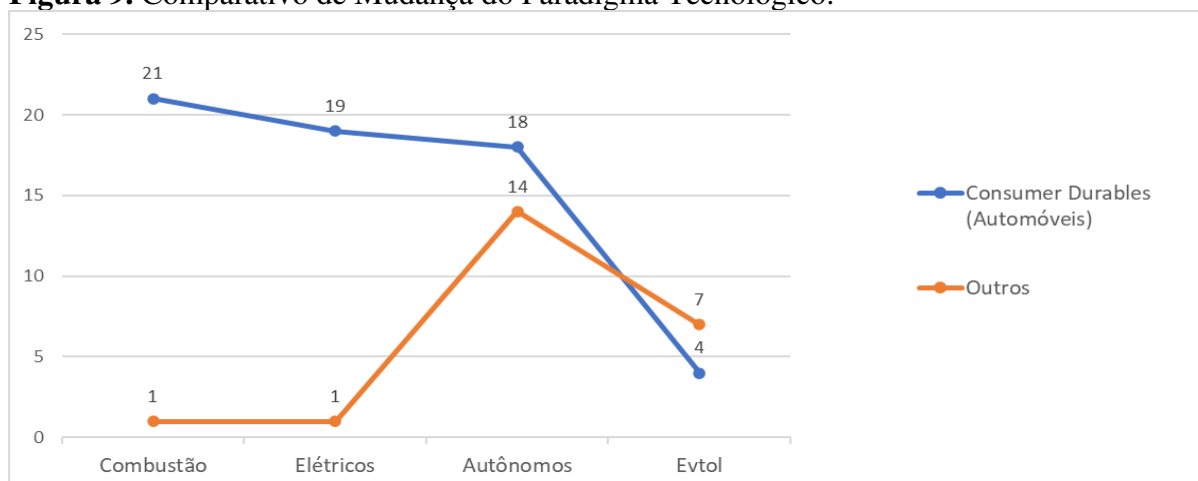


**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Por último, a Figura 9 demonstra comparativo das empresas de *Consumer Durables* (Automóveis) com as demais empresas. É possível verificar que, nas tecnologias de CVs e EVs, se mantém o padrão tecnológico. Porém, nas tecnologias de AVs, 43,75% das empresas são de fora do setor de manufatura de automóveis, enquanto que para os eVTOLs são 63,64%. É importante ressaltar a tecnologia de eVTOLs visa o transporte urbano por vias aéreas, como uma alternativa ao transporte terrestre, portanto é viável que empresas do setor aeroespacial estejam envolvidas com este desenvolvimento.

Contudo, é possível considerar que, com o desenvolvimento das quatro perspectivas tecnológicas (CVs, EVs, AVs e eVTOLs), a força motriz de mobilidade urbana caminha para a eletrificação de veículos e automação de veículos, conforme exemplificado pela Daimler: “Implementar a condução elétrica em todas as divisões como prioridade. Promover serviços de direção e mobilidade automatizados e autônomos com foco no benefício ao cliente e na rentabilidade”. O transporte elétrico, autônomo e aéreo também é uma realidade, o qual foi observado na Uber: “estamos trabalhando para aproximar o futuro com tecnologia de autodireção e transporte aéreo urbano”.

**Figura 9.** Comparativo de Mudança do Paradigma Tecnológico.



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Por fim, embasado nesses resultados, torna-se possível afirmar que a mudança do paradigma tecnológico é visível tanto nas missões das organizações do setor de mobilidade urbana, quanto nas tecnologias que elas utilizam (elétrico, autônomo e aéreo).

## 6. Considerações Finais

A presente pesquisa objetivou analisar as principais empresas do setor automobilístico de veículos urbanos sob a ótica dos ODS, e como resultados principal, é possível relatar que a “indústria, inovação e infraestrutura”, “cidades e comunidades sustentáveis”, “trabalho digno e crescimento econômico” e “produção e consumo sustentável” são os objetivos mais aparentes dentro das missões, visões e valores. Sendo assim, esses objetivos convergem para o desenvolvimento da mobilidade urbana, sobretudo por tecnologias sustentáveis. Além disso, permitem inferir que o setor automobilístico tem transcendido o paradigma atual – econômico, ao paradigma técnico, social e ambiental.

Como contribuição teórica, a investigação avança na literatura sobre implementação das ODS por organizações privadas, uma vez que pouco ainda se sabe sobre tal. Avança, também, nas discussões de mobilidade urbana, reforçando a ideia de mudança do setor pautados em aspectos do desenvolvimento sustentável. Como contribuição gerencial, permite que gestores de outras entidades públicas e privadas possam ser espelhar em um setor mais avançado em questões de sustentabilidade e de adequação aos ODS.

Como limitação da pesquisa, aponta-se a falta de uma base de dados sobre mobilidade que aborde informações mais qualitativas das empresas desse setor. Como agenda de futuras pesquisas, aponta-se a necessidade de realizar essa investigação com outros tipos de organização, como as startups, setor de energias renováveis e demais negócios que necessitam ser sustentáveis. Ademais, a utilização de outras bases também se torna interessante, uma vez que até a Lista da Forbes não consegue abranger todo o setor de mobilidade urbana.

## REFERÊNCIAS

- Adner, R. (2017). Ecosystem as Structure : An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1), 1–20. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Alghoul, M. A., Hammadi, F. Y., Amin, N., & Asim, N. (2018). The role of existing infrastructure of fuel stations in deploying solar charging systems , electric vehicles and solar energy: A preliminary analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, (June), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.040>

- Ali, S., Hussain, T., Zhang, G., Nurunnabi, M., & Li, B. (2018). The Implementation of Sustainable Development Goals in “ BRICS ” Countries. *Sustainability*, *10*(7), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su10072513>
- Ansari, S. S., Garud, R., & Kumaraswamy, A. (2015). The Disruptor’s Dilemma: TiVo and the U.S. Television Ecosystem. *Strategic Management Journal*, *37*(9), 1829–1853. <https://doi.org/10.1002/smj>
- Attias, D. (2017). *The Automobile Revolution: Towards a new electro-mobility paradigm* (1st ed.). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45838-0>
- Bardin, L. (2016). *Content analysis* (70th ed.). Lisboa.
- Boesch, P. M., Ciari, F., & Axhausen, K. W. (2016). Autonomous Vehicle Fleet Sizes Required to Serve Different Levels of Demand. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, *2542*(1), 111–119. <https://doi.org/10.3141/2542-13>
- Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard Business Review*, *73*(1), 43–53.
- Christensen, C. M., McDonald, R., Altman, E. J., & Palmer, J. E. (2018). Disruptive Innovation : An Intellectual History and Directions for Future Research. *Journal of Management Studies*, *55*(7), 1043–1078. <https://doi.org/10.1111/joms.12349>
- Curtis, P. (2019). The VTOL dream – Will it always remain out of reach? *The Aeronautical Journal*, *123*(December 2018), 1339–1355. <https://doi.org/10.1017/aer.2019.34>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). Introduction: The discipline and practice of qualitative research. In *The Sage Handbook of qualitative research*. (4th ed., pp. 1–32). Thousand Oaks: Sage.
- Dijk, M., Wells, P., & Kemp, R. (2016). Will the momentum of the electric car last ? Testing an hypothesis on disruptive innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, *105*, 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.013>
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities , barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A*, *77*, 167–181. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.04.003>
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. M. (2014). The travel and environmental implications of shared autonomous vehicles , using agent-based model scenarios. *TRANSPORTATION RESEARCH PART C*, *40*, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2013.12.001>
- Forbes. (2020). GLOBAL 2000 The World’s Largest Public Companies. Retrieved from GLOBAL 2000 The World’s Largest Public Companies website: <https://www.forbes.com/global2000/#6c5e2002335d>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6 ed.). Editora Atlas S.A.
- Griggs, D., Smith, M. S., Rockström, J., Öhman, M. C., Gaffney, O., Glaser, G., & Kanie, N. (2014). An integrated framework for sustainable development goals. *Ecology and Society*, *19*(4).
- Gupta, J., & Vegelin, C. (2016). Sustainable development goals and inclusive development. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, *16*(3), 433–448. <https://doi.org/10.1007/s10784-016-9323-z>
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals : A need for relevant indicators. *Ecological Indicators*, *60*, 565–573. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>
- Harris, J. M. (2000). Basic Principles of Sustainable Development. In *Dimensions of Sustainable Development* (pp. 21–41). MA, USA: Tufts University: Medford.
- Hausknot, D., & Haas, W. (2019). The Politics of Selection : Towards a Transformative Model of Environmental Innovation. *Sustainability*, *11*, 1–18. <https://doi.org/10.3390/su11020506>

- Heidrich, O., Hill, G. A., Neaimeh, M., Huebner, Y., Blythe, P. T., & Dawson, R. J. (2017). How do cities support electric vehicles and what difference does it make? *Technological Forecasting & Social Change*, (November 2016), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.026>
- ICSU, I. C. for S. (2020). Review of Targets for the Sustainable Development Goals: The Science Perspective (2015). Retrieved August 17, 2020, from Review of Targets for the Sustainable Development Goals: The Science Perspective (2015) website: <https://council.science/publications/review-of-targets-for-the-sustainable-development-goals-the-science-perspective-2015/>
- Kastrinos, N., & Weber, K. M. (2020). Technological Forecasting & Social Change Sustainable development goals in the research and innovation policy of the European Union. *Technological Forecasting & Social Change*, 157(November 2019), 120056. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120056>
- Kates, W. R., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. A. (2012). Environment : Science and Policy for Sustainable Development What is Sustainable Development? Goals , Indicators , Values , and Practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, (November 2014), 37–41. <https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444>
- Krueger, R., Rashidi, T. H., & Rose, J. M. (2016). Preferences for shared autonomous vehicles. *Transportation Research Part C*, 69, 343–355. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.06.015>
- Leal Filho, W., Ulisses, A., Alves, F., Pace, P., Mifsud, M., Brandli, L., ... Disterheft, A. (2017). Reinvigorating the sustainable development research agenda : the role of the sustainable development goals ( SDG ). *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 00(00), 1–12. <https://doi.org/10.1080/13504509.2017.1342103>
- Lutin, J., Kornhauser, A. L., & Lerner-Lan, E. (2013). The Revolutionary Development of Self- Driving Vehicles and Implications for the. *Ite Journal-Institute of Transportation Engineers*, 83(July).
- Markides, C. (2006). Disruptive Innovation: In Need of Better Theory. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 19–25. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2005.00177.x>
- Merfeld, K., Wilhelms, M., Henkel, S., & Kreutzer, K. (2019). Carsharing with shared autonomous vehicles: Uncovering drivers , barriers and future developments – A four-stage Delphi study ☆. *Technological Forecasting & Social Change*, 144(August 2018), 66–81. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.03.012>
- Meyer, J., Becker, H., Bösch, P., & Axhausen, K. (2017). Research Collection. *Research in Transportation Economics*, 62, 80–91.
- Moore, J. F. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75–86.
- OICA, O. I. des C. d'Automobiles. (2015). Motorization rate 2015 – WORLDWIDE. Retrieved September 1, 2020, from OICA, Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles website: <http://www.oica.net/category/vehicles-in-use/>
- Palmié, M., Wincent, J., Parida, V., & Caglar, U. (2019). Technological Forecasting & Social Change The evolution of the financial technology ecosystem : An introduction and agenda for future research on disruptive innovations in ecosystems. *Technological Forecasting & Social Change*, (October), 119779. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119779>
- Pradeep, P., & Wei, P. (2019). Energy-Efficient Arrival with RTA Constraint for Multirotor eVTOL in Urban Air Mobility. *Journal of Aerospace Information Systems*, 16(7), 263–277. <https://doi.org/10.2514/1.I010710>

- Skeete, J. (2018). Level 5 autonomy : The new face of disruption in road transport. *Technological Forecasting & Social Change*, 134(October 2017), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.05.003>
- Surana, K., Singh, A., & Sagar, A. D. (2020). Technological Forecasting & Social Change Strengthening science , technology , and innovation-based incubators to help achieve Sustainable Development Goals : Lessons from India. *Technological Forecasting & Social Change*, 157(February 2019), 120057. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120057>
- The White House. (2016). Harnessing the Potential of Unmanned Aircraft Systems Technology. Video: The White House OSTP Workshop on Drones and the Future of Aviation. Retrieved September 1, 2020, from The White House website: <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/08/02/harnessing-potential-unmanned-aircraft-systems-technology>
- Uber Elevate. (2016). *Fast-Forwarding to a Future of On-Demand Urban Air Transportation*.
- UN, U. N. (1982). A World Charter for Nature.
- UN, U. N. (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Retrieved August 15, 2020, from United Nations Brazil website: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>
- UN, U. N. (2016). UN statistical body agrees to global indicators to measure sustainable development goals. Retrieved August 17, 2020, from United Nations website: <https://news.un.org/en/story/2016/03/524202-un-statistical-body-agrees-global-indicators-measure-sustainable-development>
- UN, U. N. (2020). About the Sustainable Development Goals. Retrieved August 17, 2020, from United Nations website: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- Vandemoortele, J. (2011). If not the Millennium Development Goals, then what? *Third World Quarterly*, 32(1), 9–25. <https://doi.org/10.1080/01436597.2011.543809>
- Wadud, Z. (2020). Fully automated vehicles : A cost of ownership analysis to inform early adoption. *Transportation Research Part A*, 101(2017), 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.005>
- Wadud, Z., & Anable, J. (2016). *The UK context for automated and connected cars*.
- Yan, J., Tseng, F., & Lu, L. Y. Y. (2018). Technological Forecasting & Social Change Developmental trajectories of new energy vehicle research in economic management : Main path analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, (101), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.040>