

**Centro De Educação Tecnológica Paula Souza  
Escola Técnica Estadual De Cidade Tiradentes  
Curso Técnico De Nível Médio em Administração**

**LOGÍSTICA e a INDÚSTRIA 4.0: A utilização de drones como  
inovação nos processos logísticos de entrega no comércio  
Varejista entre 2020 á 2024 no Estado de São Paulo.**

**Brenda Borges Da Silva<sup>1</sup>**

**Jaciele Vieira Do Nascimento<sup>2</sup>**

**Thamiris Aparecida Dos Santos Santana<sup>3</sup>**

**Resumo:** O objetivo do projeto é mostrar a eficiência no mundo logístico com a implementação das entregas por drones, pois as entregas padrões que se conhece não vem sendo muito eficiente e nem segura para trabalhadores do ramo. Os drones vem sendo utilizados no setor logístico, principalmente nas áreas urbanas e rurais, que é um fator crucial para o sucesso das entregas. Sendo também abordado inadequação dos métodos tradicionais e introduzindo as quatro revoluções industriais, fazendo junções até a Logística 4.0, (que é a logística mais avançada na atualidade) e os três tipos tecnológicos das ferramentas da logística: TMS, WMS e Software de rastreamento de cargas. É demonstrado as diretrizes do uso de drones para entregas, pois com as entregas por drone ficaria mais seguro, prático e assim otimizando os serviços de entregas deliverys. O estudo destaca vantagens como: sua agilidade, segurança, rapidez redução de custos e impactos ambientais positivos; Além das desvantagens como: sua vulnerabilidade a condições climáticas e as suas regulamentações que devem ser seguidas de acordo com a legislação, à vista disso acaba tornando o processo burocrático e lento. Algumas empresas que já praticam essas atividades logísticas, algumas dessas corporações são: B2W, Madero e Mcdonald's. A pesquisa realizada trás que seria fundamental aprofundar discussões sobre os impactos da tecnologia, buscando entender melhor tanto as oportunidades que surgem, quanto os desafios que precisam serem enfrentados para ter uma implementação sucedida; enfatizando a importância de continuar pesquisando, para haver a transformação que a logística precisa, promovendo um futuro mais eficiente.

**1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – brenda.silva373@etec.sp.gov.br**

**2 Jaciele.Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br**

**3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – thamiris.santana2@etec.sp.gov.br**

**Palavras chaves:** Drones. Entregas e Logística.

## **1. INTRODUÇÃO**

Observando-se o cenário atual é possível perceber que há uma tendência de tornar mais eficiente os processos logísticos, através da inserção de novas ferramentas tecnológicas, como por exemplo, o uso de drones. Diante deste contexto, foi pesquisar a respeito do tema baseando-se na indústria 4.0 e sua influência sobre os processos que fazem parte da cadeia de suprimentos, abordando a problemática em torno da utilização de drones nos serviços logísticos de delivery e seus impactos para as organizações e sociedade.

Através desses anseios de pesquisas, foi elaborada a seguinte problemática: Quais são os impactos dos drones nos serviços logísticos de delivery. O serviço de entregas por drones no Brasil já está acontecendo e sendo bastante utilizada pelas empresas, portanto o objetivo geral é: Demonstrar a viabilidade da entrega por drones; E os objetivos específicos são: Verificar os custos Comparar os custos de manutenção e mão de obra entre um sistema de entregas por drones em alternativa ao sistema tradicional; Analisar vantagens e desvantagens de implantação de um sistema de entregas por drones; selecionar modelos de empresas que já adotam esse sistema de entregas em suas operações. Nos últimos anos a logística de entregas se tornou uma necessidade, sendo assim a utilização de entregas por drones emerge como uma das inovações revolucionárias, visando transformar os processos logísticos que se conhece. Pensando num futuro próximo, entende-se que nesse tema é de suma importância de ser algo reconhecido pela sociedade pois é algo benéfico, como: redução de custos, redução de emissão de carbono e acesso a áreas remotas. Assim entende-se que as entregas por drones tem vários benefícios para a sociedade como um todo, à explorar e ver

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

possibilidades de aprimorar os processos logísticos de entrega que normalmente são feitas por carros, motos etc.

“As perspectivas de utilização dos drones no setor dos transportes são bem vistas, com destaque para encomenda de entrega rápida e barata em áreas de difícil acesso; entrega de peça de reposição; na área medica para transporte de medicamento e o uso de drones transportando desfibriladores e para entrega de alimentos. Tendências futuras preveem que os drones diminuam a necessidade de helicópteros cujo custo logístico é maior”. (KLIDZIO,2020,p.03)

Diante dessa citação que o uso de drones no transporte é vantajoso, oferecendo entregas rápidas e econômicas em áreas de difícil acesso. Ações como o transporte de medicamentos e peças de reposição, além da entrega de alimentos, destacam sua eficiência e viabilidade. Contudo as hipóteses levantadas são:

- I. A implantação de um sistema de entregas por drones contribui para a redução de acidentes no trânsito.
- II. O investimento no uso de drones em alternativa a mão de obra convencional auxilia na redução de custos.
- III. A utilização de drones nas entregas delivery contribui para redução de emissão de poluentes na atmosfera.

## 2.0 LOGÍSTICA

A história da logística traz raízes dos antigos impérios, de acordo com Menezes (2012 p,4), a logística surgiu durante os períodos de guerra onde os generais precisavam traçar suas tropas ajudando-os com munições, suprimentos e alimentos levando-os com o objetivo de atacar o inimigo da melhor forma possível.

A Logística é a área da administração que se dedica ao planejamento, execução e controle do fluxo de bens, serviços e informações dentro de uma organização. Segundo Butta (2024), “O conceito de logística engloba toda a operação de entrada de materiais até a expedição de produtos”. O objetivo

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

principal da logística é garantir que os produtos e serviços cheguem ao cliente final de maneira eficiente e eficaz, no tempo certo e com o menor custo possível.

A logística envolve várias atividades, como o gerenciamento de estoques, o transporte de mercadorias, a armazenagem, o processamento de pedidos e a distribuição. Além disso, a logística também se preocupa com a logística reversa.

“Logística reversa, portanto, relaciona-se a todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos, usando parte de produtos e/ou materiais, de modo a assegurar uma recuperação sustentável do ponto de vista ambiental”.  
OLIVEIRA, (2019, p 13)

Entende-se que a logística reversa tem como objetivo ter o processo de retorno de produtos do cliente para a empresa, seja para reciclagem, descarte ou devolução. A importância da logística é essencial para a operação de qualquer empresa, pois ela assegura que todos os recursos necessários estejam disponíveis no momento e local certos, contribuindo para a satisfação do cliente e a competitividade da empresa no mercado.

## 2.1 Ferramentas da Logísticas

No ramo logístico existem algumas ferramentas tecnológicas que surgiram como inovação para esses meios. As principais ferramentas utilizadas são:

**Tabela 1 – Ferramentas Tecnológica**

<p><b>TMS (Transportation Management System)</b></p>	<p>“Um sistema de gerenciamento de transporte (TMS) é um subconjunto do gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM) que lida com o planejamento, a execução e a otimização dos movimentos físicos de mercadorias”. Essa ferramenta auxilia otimização de rotas, visibilidade de pedidos e gerenciamento de operadoras.</p>
------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

<p><b>WMS (Warehouse Management System)</b></p>	<p>“Um sistema de gerenciamento de depósito (WMS) é um software de processos que permite às organizações controlar e administrar as operações do armazém a partir do momento em que bens ou materiais entram no depósito e pelo tempo que ali permanecerem”. A implementação da WMS ajuda na redução dos custos de mão de obra, diminui erros na coleta e no envio de mercadorias e aprimorar o atendimento ao cliente.</p>
<p><b>Software De Rastreamento De Cargas</b></p>	<p>“Por meio deles, você consegue otimizar as rotas da sua frota, garantir ao cliente um serviço com um preço competitivo e permitir um fluxo de informações mais fluído em relação à carga”. Essa ferramenta é primordial para garantir produtividade e redução de custos.</p>

Fonte: CargoX 2020. Adaptado pelo autor, 2024.

## 2.2 Desenvolvimento industrial

A revolução industrial é composta por 4 fases principais. Segundo Xavier (2024), “A Indústria 1.0 foi marcada pela mecanização dos processos, mais especificamente pela invenção do tear mecânico”. Com máquinas a base de vapor e carvão que eram movidas a pedal, muito usadas na área têxtil para criação de tecidos.

Segundo Hobsbawm (1987.103), a Segunda Revolução Industrial trouxe consigo uma nova onda de industrialização e urbanização, que não só alterou as estruturas econômicas, mas também transformou profundamente a vida social e cultural; introduziram-se novas invenções como, automóveis e telefones e, além disso, temos também a produção em massa, por conta da eletrificação.

A terceira revolução inclui o início da era dos computadores e tecnologias da informação foi nesse período que foram criados vários produtos com bases tecnológicas, como computadores, satélites, robôs entre outros; “Segundo Rifkin (2011, p.34), a Terceira Revolução Industrial está mudando a

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

maneira de pensar sobre a economia, o meio ambiente e as questões sociais. Sabendo disso entende-se que a terceira revolução abriu muitas portas para o início da quarta revolução.

Agora falando da atualidade vivendo na indústria 4.0, onde pode ter acesso a tecnologias de ponta, como IoT, big data, inteligência artificial, a 4.0 traz a eficiência da cadeia de produção adicionando valor aos serviços e produtos.

“A Quarta Revolução Industrial não é apenas sobre novas tecnologias. É sobre a integração dessas tecnologias em nossos sistemas econômicos e sociais, o que está criando desafios e oportunidades.” BALDWIN (2019, p.34)

Com isso entende-se que a indústria 4.0 tem grandes inovações, e se expande a cada dia mais com tecnologias e processamentos mais eficientes e práticas.

## **2.3 Logística (4.0)**

A Logística 4.0 é uma evolução da logística tradicional, impulsionada pela Quarta Revolução Industrial.

Segundo Filho (2023, p.2) “A Logística 4.0 é, por conseguinte, uma abordagem avançada e tecnologicamente integrada para a gestão de cadeias de suprimentos e Operações Logísticas”. Ela integra tecnologias avançadas para otimizar e automatizar processos logísticos, tornando-os mais eficientes e inteligentes. Entre suas principais características estão a interoperabilidade, que permite que sistemas e dispositivos se comuniquem entre si, e a virtualização, que utiliza modelos virtuais para monitorar processos físicos. Além disso, a descentralização permite a tomada de decisões distribuída ao longo da cadeia logística, enquanto o monitoramento em tempo real possibilita respostas imediatas a eventos. A orientação a serviço e a modularidade também são fundamentais, proporcionando uma estrutura flexível e adaptável.

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

Segundo Mira (2023), As tecnologias envolvidas na Logística 4.0 incluem Big Data, que analisa grandes volumes de dados para otimização de processos, a Internet das Coisas (IoT), com dispositivos conectados que coletam e compartilham dados, a computação em nuvem, que oferece armazenamento e processamento de dados em servidores remotos, e a inteligência artificial (IA), que melhora a tomada de decisões e a previsão de demandas.

De acordo com Pedro (2024) a Logística 4.0 tem vários benefícios significativos, como o aumento da eficiência, com redução de custos e tempo de operação, a melhoria na precisão, com menor margem de erro em processos logísticos, a maior flexibilidade, permitindo adaptação rápida a mudanças no mercado, e a sustentabilidade, com otimização de recursos e redução de desperdícios. No entanto, a implementação dessa abordagem apresenta desafios, como a complexidade na integração de múltiplas tecnologias, o custo inicial elevado para infraestrutura e treinamento, e a necessidade de garantir a segurança de dados contra ciber ataques e vazamentos de informações.

### **3.0 DRONES**

Os drones, conhecido como veículo aéreo não tripulado (VANTs), vêm ganhando grande destaque no mundo tecnológico ao de correr dos anos. De acordo com SagiTech (2023), os drones voam de forma autônoma, e são controlados por operadores qualificados. Existem variados tipos de drones, sua funcionalidade acontece através dos princípios da aerodinâmica e eletrônica, podendo ser de acordo com a adaptação feita nele para determinado tipo de função, como: fotografias, filmagem, resgate, entregas e monitoramento ambiental. Trazendo assim uma eficiência maior em sua

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele.Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

funcionalidade, pois há diversas formas de se usar, podendo-se ver a essencialidade que os drones trazem.

### 3.1 Aplicação e diversidade de drones na logística

O uso de drones na logística vem se tornando cada dia mais presente, com multifunções em diversas áreas. Alguns exemplos de funcionalidade dos drones na logística são:

**Tabela 2 – Utilidade dos drones na logística**

<b>Entrega de pedidos</b>	Os drones conseguem fazer entregas de deliveries;
<b>Entregas em áreas de difícil acesso</b>	É possível fazer entregas de medicamentos ou alimentos em áreas de mata ou montanhosas;
<b>Logística rural</b>	O drone consegue mapear diversas áreas do setor agrícola, como a monitoração dos gados, ampla visualização do terreno, melhor acompanhamento da safra, além de outros fatores;
<b>Monitoramento de processos no armazém</b>	Os drones se descoloca em todo setor interno dos armazéns, controlando as cargas de estoque;

Fonte: Soares (2024). Adaptado pelo próprio autor, 2024.

Os drones estão transformando a logística, desde entregas em áreas urbanas, até mesmo em áreas de difícil acesso, a automação e agilidade na

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

monitoração dos armazéns, além de estar presente em boa parte do setor rural, proporcionando inovação, maior eficiência e praticidade nas atividades logísticas.

Nos últimos anos, o uso de drones vem ocupando uma parte considerável das pesquisas logísticas. Vários fatores promovem o seu desenvolvimento sendo eles: a formulação e a implementação de regulamentos para a garantia da segurança e eficiência das operações, novas tecnologias, sistemas de navegação global, desenvolvimento de novas fontes de energia, materiais mais leves, motores e novos materiais estruturais para o equipamento (BELINE 2021 apud KLIDZIO et al., 2020).

A utilização dos drones na logística torna-se mais viável, pois utiliza-se materiais mais leves para sua operação. Com isso entende-se que além de trazer eficiência, traz uma garantia de segurança ao longo do seu trajeto.

## **4.0 ENTREGAS POR DRONES**

A tecnologia nas entregas por drones é uma grande inovação que vem se expandindo ao decorrer dos anos. De acordo com Ucondo (2024) “Neste tipo de serviço não há necessidade de um entregador humano ou um veículo terrestre”. Sendo uma entrega autônoma, os drones conseguem fazer um trajeto mais eficiente e prático. Sua funcionalidade acontece a partir do direcionamento do drone com pacote de entrega; com um planejamento de rota de voo, o drone decola para seu local destinado; ao chegar em seu destino, o drone pousará e uma ação mecanizada é liberada para a soltura do pacote; após todos os processos finalizados, o drone volta a sua base inicial.

### **4.1 Empresas que adotam esse modelo de sistema**

Nos últimos anos grandes empresas no mundo todo já adotaram esse novo método de entregas feitas através de drones. As principais empresas que já efetuaram testes na América-Latina são:

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

**Tabela 3 - Empresas que faz entregas através dos drones**

<b>B2W</b>	<b>MADERO</b>	<b>MCDONALD´S</b>
“Testa os drones para transportar pacotes de seus centros de distribuição até as lojas, desde 2020”.	“Também por meio de uma parceria com o iFood, a rede de hambúrgueres vai participar dos testes realizados em Aracaju”.	“O McDonald´s se juntou ao iFood para experimentar a entrega de seus combos via drone, também em Aracaju”.

Fonte: Barbosa, 2022, adaptado pelo autor, 2024)

Com testes feitos através da empresa B2W, foi constatado que o funcionamento do drone em forma de entrega são mais otimizados. Já a empresa Madeiro com meios de parceria com o Ifood, é umas das primeiras empresas testar essa inovação logística. Por fim a grande empresa McDonald`s também ao lado do Ifood, fez testes para uma futura expansão do serviço de entregas por drones em diferentes regiões.

## **4.2 Serviços logísticos através de drones no Brasil**

A revolução dos drones como serviços logísticos nas entregas chegou no Brasil, através de um aplicativo de entregas de deliverys mais conhecida como IFOOD. Com aprovação da (ANAC) Agência Nacional de Aviação Civil. De acordo com CNN BRASIL (2022), seu primeiro teste foi realizado em um estacionamento do RioMar Shopping com o destino de Barra dos Coqueiros na cidade de Aracaju (SE), com a quilometragem de 2,8. O percurso feito com o drone foi concluído em 5 minutos, já em via terrestre seria de 20 á 25 minutos até local da entrega.

Conclui-se que as entregas por drones vêm sendo uma nova inovação no Brasil, pois grandes empresas já estão se adaptando á esse novo método de entrega, para que isso se torne mais realidade no cotidiano da sociedade.

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

### **4.3 Vantagens e Desvantagens da utilização dos drones**

Os drones podem trazer muitas vantagens ou algumas desvantagens para as empresas que praticam os serviços de entregas.

De acordo com (2024), os benefícios das entregas podem ser: Os drones tendem a ser mais em conta, visto que os modais que fazem entregas, tem custos mais elevados; Outra vantagem das entregas por drones é a rapidez, pois como os drones conseguem seguir em rota direta por não pegar tráfego, as entregas podem ser feitas em até mesmo 30 minutos logo após os pedidos; também é importante a segurança, pois com levantamento de estatísticas nota-se que acidentes com drones podem chegar a ser raros, porque eles não circulam em rodovias mais sim no ar, onde tem menos circulação de veículos; por fim outra vantagem importante é a agilidade de serviços, com os drones fazendo entrega o cliente pode receber sua encomenda mais rápida de acordo com sua necessidade. Todas essas vantagens são importantes e eficientes no ramo logístico, pois com elas pode-se notar que as entregas por drones tratará um nível de satisfação a mais para os clientes e para os ramos de entregas. Assim como oferece benefícios, esse tipo de serviço de entregas podem trazer algumas desvantagens: uma das primeiras limitações das entregas por drones é a legislação pois os drones devem ter uma regulamentação pelas legislações nacionais, onde as empresas devem seguir todas as normas e leis que a legislação pede para que os drones possam ter permissão de voar, e com isso acaba se tornando um processo um pouco lento e burocrático; uma outra desvantagem é a capacidade de carga os drones não conseguem carregar encomendas muito grande comparado a um veículo terrestre; o alcance pode ser um problema, como a maioria dos drones são movidos a bateria eles acabam não conseguindo percorrer uma longa distância, o que dificulta de fazer uma entrega mais longa; o clima e colisões os drones são muito sensíveis a vento e chuvas fortes, o que dificulta às entregas serem feitas por eles quando o tempo não estiver bom. Essas são algumas das desvantagens que dificultam

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

as entregas por drones, mas isso não quer dizer que com estudos mais aprofundados essas desvantagens possam extinguir-se, pois há soluções para esses problemas.

## **5.0 METODOLOGIA E DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

O objetivo do trabalho é mostrar a eficiência no mundo logístico com a implementação das entregas por drones, trazendo uma metodologia aos meios de pesquisa.

- **Quanto aos fins**

Exploratória – É a primeira aproximação com o tema, visa conhecer os fatos de uma forma mais ampla. De início foi feita a pesquisa exploratória, onde obteve uma abordagem mais aprofundada do tema.

Descritiva – Ela analisa e descreve detalhadamente um fenômeno ou objeto. Na pesquisa descritiva foi utilizado os fatos que já ocorrem no meio logístico, trazendo também esses métodos já utilizados para a atualidade.

Explicativa – Visa explicar e criar uma teoria a respeito de um fato, fenômeno ou processo. Com a pesquisa explicativa trouxe as explorações coletadas para criar a teoria de como esses processos serão feitos no comércio varejista.

- **Quanto aos meios**

Tematizadas – Busca de informações em meios de telecomunicações. A pesquisa tematizada foi necessária para elaborar os fichamentos, onde obteve-se resultados importantes, que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho.

Bibliográficos-Estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado, podendo ser de fonte primária ou secundária. O método de estudo bibliográfico foi um material importante, pois foi necessário para a utilização de artigos científicos através da plataforma Google acadêmico.

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

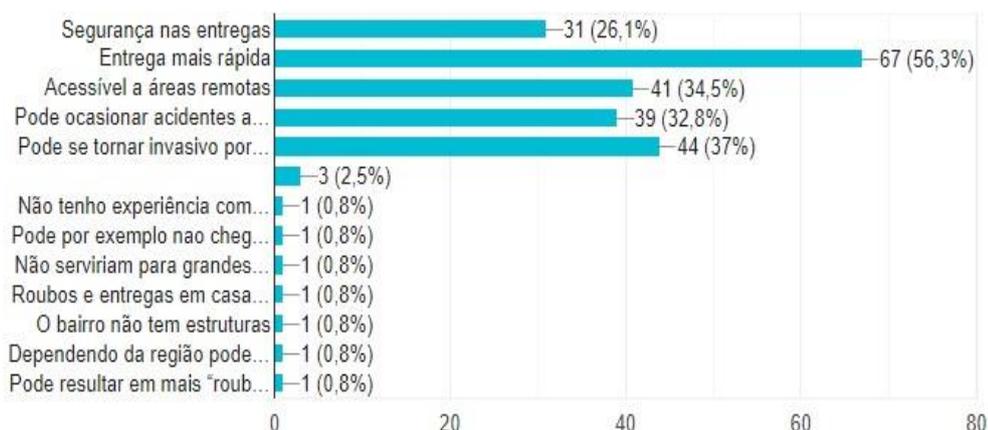
2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

Pesquisa de campo – Investigação realizada onde aconteceu ou ocorreu o fenômeno. Por fim foi utilizado a pesquisa de campo, que foi o tipo de pesquisa mais essencial, pois foi onde correu a elaboração do questionário que deu as respostas necessárias para ter a análise mais precisa dos dados estatísticos e análise de dados, com auxílio dos gráficos: pizza, barras de múltiplas escolhas, que contribuiram para a compreensão das hipóteses.

Com essa nova inovação no mundo logístico, foi realizado um questionário, através da plataforma Google Forms contendo 5 perguntas, com o objetivo de entender a percepção do público em relação à essa nova modalidade. Ao todo obteve-se 119 respostas.

### Gráfico 1: Consequências das entregas por drones



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2024)

Através do gráfico 1, ligado com a nossa pergunta norteadora, feita a seguinte pergunta: “Quais as consequências que as entregas por drones podem trazer?”, houve um levantamento da pesquisa, onde foi apurado as respostas que 56,3% das pessoas acreditam que as entregas por drones seriam mais rápidas, afirmando os benefícios ditos anteriormente como: ter uma entrega mais rápida e segura. 37,0% acham que pode ser invasivo por conter câmeras. Já 34,5% reconhecem que seriam mais acessíveis em áreas

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele.Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

remotas. Essas foram as maiores respostas obtidas ao longo desta questão, alcançando também outras respostas que demonstram insegurança sobre este tipo de serviço de entrega.

Observa-se que a maioria dos entrevistados acreditam que a entrega por drones seria mais rápida e segura, apesar dos impactos dos drones nos serviços logísticos de delivery possam ocasionar acidentes tornando-se inviável. Como sugestão: um sistema avançado de navegação seria ideal para que os drones possam fazer entregas em locais onde não há estrutura. O software seria feito de IA alinhado com o GPS, integrado de ponta a ponta, podendo-se mapear áreas com altos edifícios, fios elétricos árvores de grande porte e montanhas. Além disso, haverá uma eficiência tecnológica que irá medir a temperatura do local, com isso o drone em caso de tempo ruim não fará entregas nessa região. Sendo assim, as entregas serão segurança, otimização e qualidade em seus serviços.

### Gráfico 2: Viabilidade dos drones



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2024)

De acordo com o gráfico 2, com a seguinte pergunta: “Você acredita que as entregas por drones seriam algo viável em seu bairro?”, a maior parte dos

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

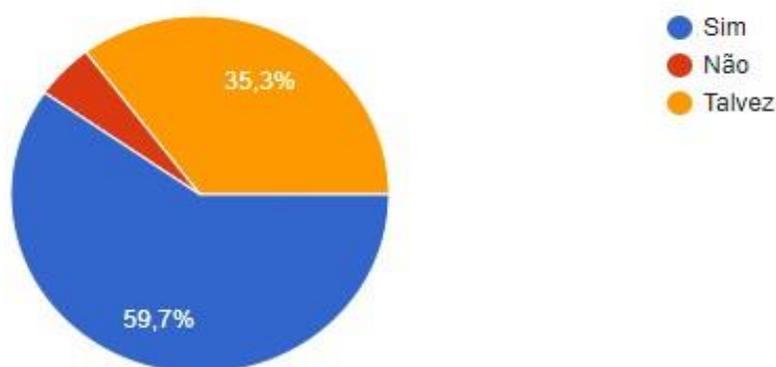
2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3 Thamis Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

interrogados responderam de forma negativa com 28,7%, acreditam que não há possibilidade de as entregas serem efetuadas, por não ter uma boa estrutura em seus bairros. Houve um empate de 27,7%, entre pessoas que acreditam que não seria possível fazer esse tipo de entrega, por sua região ter altos índices de furtos e roubos; E indivíduos que acham que seriam vantajosos, por ser uma entrega mais rápida e uma maior praticidade. Por fim, obteve-se 16% de pessoas que concordam que as entregas por drones teriam vantagem, já que há diversas empresas que praticam os serviços de deliverys.

O gráfico demonstra inviabilidade da utilização dos drones devido as estruturas e aspectos de indícios de furtos. Embora a praticidade e rapidez facilitaria a dinâmica logística.

**Gráfico 3: Diminuição de poluição**



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2024)

Segundo gráfico 3, com a seguinte pergunta: "As entregas por drones ajudaria na redução de emissão de poluentes na atmosfera?", boa parte das respostas foram positivas com o percentual de 59,7%, onde acreditam-se que os drones tendem a ser menos poluentes do que um automóvel comum. As demais respostas, afirmaram a incerteza da população por não terem conhecimento prévio sobre esse ramo.

Concluimos que a nossa hipótese: "A utilização de drones nas entregas delivery contribui para redução de emissão de poluentes na atmosfera?" é

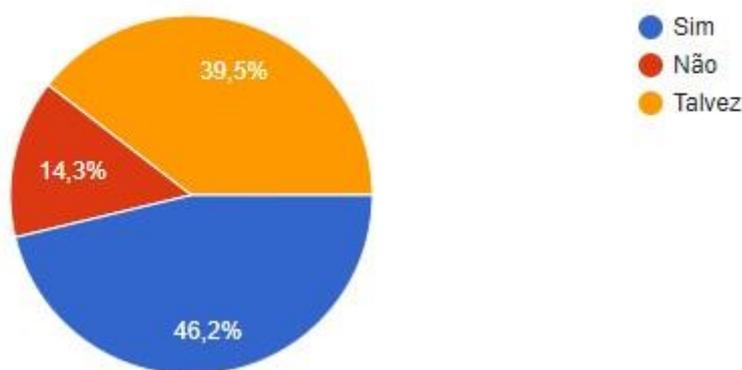
1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3 Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

verdadeira, pois comparado a um veículo comum, os drones tendem a poluir menos, visto que a maioria dos veículos não tripulados são elétricos, não emitindo poluentes diretamente durante o uso, enquanto os veículos tradicionais liberam gases negativos como CO<sup>2</sup>.

**Gráfico 4: Riscos de acidentes**



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2024)

De acordo com os dados recolhidos, feito com a seguinte pergunta: “Você acredita que as entregas feitas por drones reduziria os riscos de acidentes?”, 46,2% dos inquiridos acreditam que as entregas reduziriam os riscos de acidentes. 39,5% demonstram incerteza sobre a redução dos acidentes, por muitas das vezes por não terem corretamente o assunto aprofundado. As demais respostas afirmam que não haveria redução, sendo assim, ocorre-se uma percepção negativa sobre esse serviço.

Por outro lado, a opinião negativa de parte dos entrevistados mostra preocupações válidas, como problemas técnicos, drones caindo em áreas onde as pessoas vivem ou falta de regras claras para o uso deles. Isso demonstra que, embora a tecnologia dos drones esteja melhorando, é

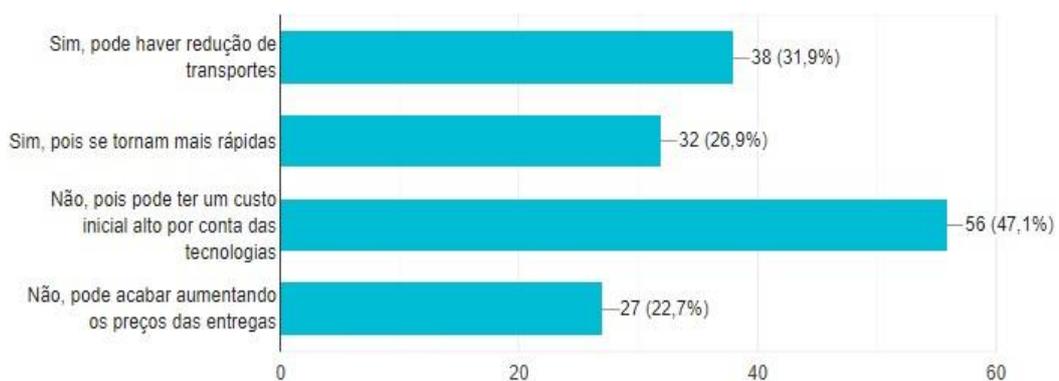
1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3 Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

importante que empresas e autoridades tratem essas questões, garantindo que os drones sejam usados de forma segura, eficiente e que as pessoas entendam como eles funcionam.

**Gráfico 5: Redução de custos**



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2024)

O gráfico mostra que a maioria das respostas obtidas foram negativas, com a seguinte pergunta: “Você acredita que uma compra online entregue por um drone, reduziria custos para o cliente?”. 47,1% das respostas respondidas evidenciam que essas entregas não reduziriam custos para o cliente, pois acreditam que o custo inicial seria alto por conta das tecnologias apresentadas, e 22,7% acham que os preços das entregas aumentariam, que assim trariam pontos negativos para as empresas que prestariam esse serviço.

De acordo com Monteiro (2024) a empresa J&T Express investiu cerca de R\$330 mil em transportadora, para iniciar entregas por drones em seus processos no Litoral Norte de São Paulo. Entende-se que o valor do investimento inicial da empresa foi alto, mas isso não quer dizer que o custo inicial será retornado para a empresa depois de um tempo.

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

Para vencer a percepção negativa sobre o impacto financeiro das entregas por drones, é essencial exercer uma abordagem estratégica e educativa que demonstre os benefícios concretos dessa tecnologia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A logística vem se evoluindo ao decorrer dos anos, ao lado dos desenvolvimentos industriais, promovendo-se maior automação em suas operações. A inclusão dessa tecnologia traz grandes benefícios, como a redução de custos, a rapidez nas entregas e o aumento da segurança tanto para os trabalhadores quanto para os clientes. Além disso, os drones proporcionando-se uma logística mais eficiente em áreas de difícil acesso e em locais com desafios de infraestrutura, melhorando o alcance das entregas otimizando a satisfação do consumidor.

Entretanto, a implementação de drones no Brasil e no mundo ainda enfrenta desafios. Confrontos como regulamentações específicas, limitações de carga, restrições de autonomia e a vulnerabilidade a condições climáticas exigem ajustes e investimentos contínuos. A adoção dos drones depende, portanto, não só de avanços tecnológicos, mas também de um desenvolvimento no campo regulatório e de políticas que incentivem sua incorporação sustentável e segura nas operações logísticas. Empresas pioneiras que já testam essas tecnologias têm mostrado que os drones podem, de fato, integrar e complementar as soluções logísticas convencionais.

Com isso, foi visto que com a evolução da tecnologia é possível adquirir uma ajuda maior para a implantação dos drones como inovação nos serviços logísticos de entregas, que já estão presentes em muitas empresas renomadas, trazendo diferentes vantagens nesses meios, porém ainda há desafios das limitações tecnológicas em determinados lugares.

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

## **LOGISTICS and INDUSTRY 4.0: The use of drones as an innovation in logistics delivery processes in commerce Retailer between 2020 and 2024 in the State of São Paulo.**

### **ABSTRACT**

The objective of the project is to show the efficiency in the logistics world with the implementation of drone deliveries, as the standard deliveries we know have not been very efficient or safe for workers in the field. Drones have been used in the logistics sector, especially in urban and rural areas, which is a crucial factor for the success of deliveries. The inadequacy of traditional methods is also addressed, and the four industrial revolutions are introduced, making junctions up to Logistics 4.0, (which is the most advanced logistics today) and the three technological types of TMS, WMS and cargo tracking software logistics tools. The guidelines for the use of drones for deliveries are demonstrated, because with drone deliveries it would be safer, more practical and thus optimize delivery services. The study highlights advantages such as its agility, safety, speed, cost reduction and positive environmental impacts, in addition to disadvantages such as its vulnerability to weather conditions and its regulations that must be followed according to the legislation, in view of this, it ends up making the process bureaucratic and slow. Some companies that already practice these logistics activities, some of these corporations are: B2W, Madero and McDonald's. The research carried out shows that it would be essential to deepen discussions on the impacts of technology, seeking to better understand both the opportunities that arise and the challenges that need to be faced to have a successful implementation, emphasizing the importance of continuing research, to have the transformation that logistics needs, promoting a more and more sustainable future.

**Keywords:** Drones. Delivery. Logistics.

**1** Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

**2** Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

**3**Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14724: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

Baldwin, R. **The globotics upheaval**. Data de publicação: 8 de janeiro de 2019. Acesso em: Ago 01, 2024.

Barbosa A. **5 empresas que fazem deliveries com drones e robôs**. Forbes. 05 de janeiro de 2021. Disponível em: [5 empresas que fazem delivery com drones e robôs \(forbes.com.br\)](https://forbes.com.br).

Butta. **O que é logística?** Sac logística blog. Disponível em: [Logística: conceito, história, importância, funcionamento, curso e profissão. \(saclogistica.com.br\)](https://saclogistica.com.br). Agosto 03, 2020. Acesso em: 03 Ago 2024.

Cargo X. **7 ferramentas de logística para ajudar a otimizar processos**. Artigo Científico. Disponível em: <https://cargox.com.br/blog/4-ferramentas-de-logistica-para-ajudar-a-otimizar-processos/>. Acesso em: Set 13, 2024.

Centro Paula Souza **Manual de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) nas Etecs** [recurso eletrônico] / 2. ed. São Paulo: CPS, 2022. 101 p.: il.

CNN Brasil. **Saiba como vai funcionar a entrega por drone no Brasil | JORNAL DA CNN**. 22 de Janeiro de 2022. Disponível em: [Anac concede primeira autorização para delivery por drone no Brasil | CNN Brasil](https://www.cnnbrasil.com.br). Acesso em: Set 20, 2024.

ENRED. **Entregas por drones: tudo o que você precisa saber**. 21 de junho de 2024. Disponível em: [Entrega com drones: Tudo o que você precisa saber - Blog Edenred \(edenredmobilidade.com.br\)](https://edenredmobilidade.com.br). Acesso em: 13 Set 2024.

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

Filho. **Logística 4.0: fundamentos e importância.** Brazilian journal of business. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/62542>. Agosto 29, 2023. Acesso em: 16 Ago 2024.

Hobsbawm, E. **A Era das Revoluções.** Data de publicação: 1962. Acesso em: Ago 01, 2024.

Klidzio, A. M. *USO DE DRONES EM LOGÍSTICA.* Com.br.28 de maio de 2024, Disponível em: [/anais/2020.pdf](#). Acesso em:28 de maio de 2024.

ENRED. **Entregas por drones: tudo o que você precisa saber.** 21 de junho de 2024. [Entrega com drones: Tudo o que você precisa saber - Blog Edenred \(edenredmobilidade.com.br\)](#)

Menezes. **Planejamento logístico como ferramenta para o aprimoramento do nível de serviço: um estudo de caso em uma empresa do ramo atacadista na cidade de cruz das almas– ba.** Artigo Científico. Disponível em: [file:///C:/Users/pamela/Downloads/Artigo%20Log%C3%ADstica%20%20Tercio%20Menezes%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pamela/Downloads/Artigo%20Log%C3%ADstica%20%20Tercio%20Menezes%20(1).pdf). Acesso em: Ago 01, 2024.

Mira, C. **Logística 4.0: o que é e quais são seus benefícios.** Frotas conectadas. Disponível em: <https://frotasconectadas.com.br/logistica-4-0/>. Acesso em: Ago 05, 2024.

Monteiro. **J&T Express investe em serviço pioneiro de entregas com drones no Litoral Norte de São Paulo.** Notícias R7. Disponível em: [J&T Express investe em serviço pioneiro de entregas com drones no Litoral Norte de São Paulo – Notícias R7](#). Acesso em: Nov 21, 2024.

Oliveira,F,M,S e S. **Logística Reversa: Contribuição para o Desenvolvimento Sustentável e Aumento da Vantagem Competitiva para as Empresas.** Artigo científico. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos21/8832122.pdf>. Acesso em: Ago 01, 2024.

Pedro, J. **Logística 4.0: o que é, como funciona e quais os benefícios para sua empresa.** Nomus blog Industrial. Disponível em:

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele.Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)

<https://www.nomus.com.br/blog-industrial/logistica> Acesso em: Ago 05, 2024.

Rifkin, J. **A Terceira Revolução Industrial**. Data de publicação: 12 de setembro de 2011. Acesso em: Ago 01, 2024.

SagiTech. **O que são drones: Para que servem?**. Disponível em: <https://sagitech.com.br/o-que>. Acesso em: Set 02, 2024.

Scheidt, Giseli. **Como vai funcionar as entregas por drones**. 17 de Junho de 2024. Disponível em: [Entregas por drone: como funcionam e principais novidades \(bsoft.com.br\)](https://bsoft.com.br/entregas-por-drone-como-funcionam-e-principais-novidades). Acesso em: Out 04, 2024.

Soares. **Uso de drone na Logística: Vantagens e Desvantagens**. Cobliblog. Disponível em: <https://www.cobli.co/blog/uso-de-drone-na-logistica/>. Jun 30, 2024. Acesso em: 19 Set 2024.

Ucondo. **Entrega por drone: o uso de drones para delivery**. Disponível em: <https://www.ucondo.com.br/blog/entrega-por-drone-o-uso-de-drones-para> Mai 03, 2024. Acesso em: 03 Set 2024.

Xavier. **As 4 revoluções indústrias e seus impactos na indústria**. Nomus blog Industrial. Disponível em: <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/4-revolucoes-industriais/>. Acesso em: Ago 03, 2024.

1 Brenda Borges, Etec Cidade Tiradentes – [brenda.silva373@etec.sp.gov.br](mailto:brenda.silva373@etec.sp.gov.br)

2 Jaciele Nascimento, Etec Cidade Tiradentes – [jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br](mailto:jaciele.nascimento@etec.sp.gov.br)

3Thamiris Santana, Etec Cidade Tiradentes – [thamiris.santana2@etec.sp.gov.br](mailto:thamiris.santana2@etec.sp.gov.br)