

**Análise dos impactos da logística 4.0 em uma empresa do ramo agrícola da cidade de  
Cambé, Estado do Paraná, Brasil**

**Analysis of the impacts of logistics 4.0 in an agricultural company in the city of Cambé,  
Paraná State, Brasil**

**Análisis de los impactos de la logística 4.0 en una empresa agrícola de la ciudad de  
Cambé, Estado del Paraná, Brasil**

Recebido: 22/06/2020 | Revisado: 09/07/2020 | Aceito: 10/07/2020 | Publicado: 27/07/2020

**Vinicius Radetzke da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9128-9564>

Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, Brasil

E-mail: [vinicius.radetzke@iffarroupilha.edu.br](mailto:vinicius.radetzke@iffarroupilha.edu.br)

**Ana Carolina Cozza Josende da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2947-3990>

Universidade Franciscana, Brasil

E-mail: [ana.carolina@ufn.edu.br](mailto:ana.carolina@ufn.edu.br)

**Laís Baldicera Londero**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0077-2233>

Universidade Franciscana, Brasil

E-mail: [laislondero@gmail.com](mailto:laislondero@gmail.com)

**Renata Coradini Bianchi**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9868-3211>

Universidade Franciscana, Brasil

E-mail: [renata@ufn.edu.br](mailto:renata@ufn.edu.br)

**Jocias Maier Zanatta**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9366-6500>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [josk85@hotmail.com](mailto:josk85@hotmail.com)

**Resumo**

Este estudo tem como objetivo geral analisar os impactos gerados pela logística 4.0 em uma empresa do ramo agrícola localizada no Estado do Paraná. Quanto aos aspectos metodológicos, trata-se de uma pesquisa exploratória, estudo de caso único, com abordagem

qualitativa dos dados. Utilizou-se para a coleta de dados um roteiro de perguntas padronizado, com base no referencial teórico do estudo, com aplicação via e-mail. Para a análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo e núvem de palavras. Conclui-se com o estudo, que a logística 4.0 é tema emergente e a empresa em questão vem inserindo gradativamente estes conceitos em sua área produtiva, impactando em resultados financeiros.

**Palavras-chave:** Logística 4.0; Indústria 4.0; Ramo agrícola; Agronegócio.

### **Abstract**

This study has as general objective to analyze the impacts generated by logistics 4.0 in an agricultural company located in the State of Paraná. As for methodological aspects, this is an exploratory research, a single case study, with a qualitative approach to the data. A standardized question script was used for data collection, based on the theoretical framework of the study, with application via e-mail. For data analysis, content and word number analysis were used. It is colluded with the study that logistics 4.0 is an emerging theme and the company in question has been gradually inserting these concepts in its productive area, impacting on financial results.

**Keywords:** Logistics 4.0; Industry 4.0; Agricultural branch; Agribusiness.

### **Resumen**

Este estudio tiene como objetivo general analizar los impactos generados por la logística 4.0 en una empresa agrícola ubicada en el Estado de Paraná. En cuanto a los aspectos metodológicos, se trata de una investigación exploratoria, un único caso de estudio, con un enfoque cualitativo de los datos. Se utilizó un script de preguntas estandarizado para la recopilación de datos, basado en el marco teórico del estudio, con la aplicación por correo electrónico. Para el análisis de datos, se utilizó el análisis de contenido y número de palabra. Se confabula con el estudio de que la logística 4.0 es un tema emergente y la empresa en cuestión ha ido insertando gradualmente estos conceptos en su área productiva, impactando en los resultados financieros.

**Palabras clave:** Logística 4.0; Industria 4.0; Sucursal agrícola; Agronegocios.

## **1. Introdução**

O ambiente empresarial vem passando por uma série de transformações políticas, econômicas e sociais que, conjugadas, tem produzido um forte aumento da competição, além

do processo de globalização que tem forçado as empresas a buscarem alternativas que lhes permitam conquistar vantagens competitivas sustentáveis. Para responder aos desafios da mudança, as empresas passam a investir no lançamento de novos produtos e no aumento do conteúdo de serviços, com o objetivo de aumentar a satisfação dos clientes (Vidal, 2009).

Essas novas diretrizes geraram a necessidade de maior flexibilidade por parte das empresas, flexibilidade esta que deveria ser lançada sem o sacrifício da busca contínua por redução de custos. Neste contexto, a logística aparece como uma ferramenta fundamental ao contribuir para o aumento da flexibilidade, melhoria dos serviços e redução de custos, fatores imprescindíveis para qualquer empresa competir no cenário atual (Dantas, 2000).

A logística empresarial inclui todas as atividades de movimentação de produtos e transferência de informações, porém para que seja gerenciada de forma integrada, a logística deve ser trabalhada como um sistema, ou seja, um conjunto de componentes interligados, trabalhando de forma coordenada, para atingir um objetivo comum (Coelis, 2018).

Assim, em um contexto de forte concorrência global, é essencial iniciativas das empresas que possibilitem maximizar lucros através da melhoria da eficiência e eficácia dos seus processos e pela busca da satisfação de seus clientes. Inovações na estratégia de logística têm o potencial de gerar vantagens competitivas, englobando três propósitos principais: redução de custos, redução de capital aplicado e melhoria dos serviços (Leite et al, 2017).

Segundo Carmona (2017), as inovações tecnológicas vêm evoluindo constantemente. A velocidade com que essas inovações são introduzidas é fundamental para fomentar o desenvolvimento das empresas e obter vantagem competitiva sobre as outras. Com o mercado mais competitivo e globalizado, acaba-se exigindo melhores produtos, serviços, processos e eficiência. Por isso, elas se tornam de suma importância para o mercado que atuam, principalmente na área da logística.

À medida que a tecnologia e os sistemas de produção avançam, pode-se começar a focar na exigência do cliente, produzir bens personalizados e fabricar apenas o necessário para a comercialização. Para que isso se torne possível, é preciso que toda a cadeia de suprimentos tenha o mesmo pensamento e mantenha as necessidades alinhadas. Como consequência, as empresas passam a não depender mais de grandes centros de distribuição e toda a supply chain ganha em eficiência, qualidade e diminuição dos prazos. Assim entra o conceito da logística 4.0, que surgiu a partir da indústria 4.0, mas que agora se mostra necessária para que as empresas possam se tornar mais competitivas no mercado (Martins, 2018).

Saltiél & Nunes (2017), afirmam que a indústria 4.0 é uma nova era industrial, caracterizada pela utilização de sistemas inteligente, com elevado grau de automação e pela capacidade de tomar decisões autônomas dos processos produtivos, juntamente com o avanço da tecnologia de internet e a tecnologia desenvolvida no campo dos objetos inteligentes (produtos e máquinas). Neste contexto ocorre uma completa descentralização do controle dos processos produtivos e uma proliferação de dispositivos inteligentes interconectados, ao longo de toda a cadeia de produção e logística (Rizzo, 2016).

Conforme Jean (2017) a necessidade de se adotar a logística 4.0 se dá devido a necessidade de acompanhar as tendências que surgiram durante o início do século 21. A velocidade da combinação entre a cadeia de abastecimento tem aumentado e deverá tornar-se muito mais rápida e de curto ciclo. Portanto, a futura vantagem competitiva das redes de fornecimento e das empresas envolvidas nelas, provavelmente será determinada pela capacidade de flexibilidade, bem como planejamento contínuo e reação às mudanças em meios de produção e de consumo.

A logística 4.0 vem acompanhando os avanços da inteligência artificial aplicado a indústria, também necessitando de um conceito agregado que alinhe a logística do conhecimento a indústria 4.0 (Mariano et al, 2017). Segundo Ballou (2006), esse novo modelo permitirá facilitar ainda mais o fluxo de produto, sendo ela a parte mais tangível da rede de suprimentos, os processos produzidos por ela ajudam a otimizar resultados, criar vantagens competitivas, eliminando assim os gaps entre a produção e a demanda.

Tendo em vista o tema relacionado, a presente pesquisa teve como objetivo geral de analisar os impactos gerados pela logística 4.0 em uma empresa do Paraná do ramo agrícola. Com o intuito de atingir o objetivo geral e a sua complementação de acordo com as etapas consecutivas, os objetivos específicos deste estudo são: conhecer as mudanças que estão acontecendo na empresa com a utilização do novo modelo; identificar quais os processos e ferramentas utilizados; verificar de que forma a empresa está se adaptando e os resultados obtidos deste processo.

Segundo Wu (2013) o novo modelo de produção sugerido pela indústria 4.0 demanda de um suporte logístico muito mais robusto e eficaz para atender as suas necessidades, neste contexto o termo logística 4.0 está sendo introduzido no mercado como uma forma de relacionar a indústria 4.0 com a logística, evidenciando o impacto que os processos logísticos terão com este novo modelo de produção. A logística é importante para fornecer as bases para o planejamento estratégico de uma empresa, portanto a logística 4.0 busca se adaptar as mudanças que as novas tecnologias estão promovendo dentro do ambiente industrial e

empresarial, com operações que passam a ser monitoradas, coordenadas, controladas e integradas por sistemas computacionais e de comunicação.

As pesquisas já realizadas com o objetivo de estudar estas mudanças na produção e na logística vêm o correndo no mundo todo, no Brasil, foi possível encontrar a pesquisa de Fraga, Freitas & Souza (2016) que teve por objetivo responder de que forma os conceitos da indústria 4.0 podem melhorar os serviços logísticos de uma empresa. O percurso metodológico foi a pesquisa-ação, com a participação de pesquisadores, foram levantados diversos projetos focados na indústria 4.0 e relacionados aos conceitos da nova abordagem a fim de identificar oportunidades e indicar a aplicabilidade de melhoria nos serviços logísticos. Onde foi possível concluir que o maior impacto a ser causado pela indústria 4.0 é uma mudança que afetará o mercado como um todo, a criação de novos modelos de negócios, onde as empresas preservaram a sustentabilidade da indústria, desenvolveram funcionários qualificados e se adaptaram à nova tendência de flexibilização em escala.

Outra pesquisa realizada por Carmona (2017), analisa os impactos da indústria 4.0 na logística empresarial, utilizando como metodologia uma análise teórica e uma abordagem qualitativa e quantitativa em relação a indústria 4.0. Na qual pode-se verificar que os impactos da indústria 4.0 serão relacionados especificamente com a logística, ou seja, a logística 4.0, onde o novo modelo de produção vai exigir que os processos logísticos sejam cada vez mais eficientes e eficazes, por meio da utilização de sensores, softwares, bancos de dados e sistemas ciber-físicos implementados em toda a cadeia de suprimentos, aliados a um alto grau de automação e autogerenciamento num futuro próximo.

O conceito de indústria 4.0 já é bastante conhecido e estudado, porém, o termo logística 4.0 é um tema muito recente, e ainda há poucos estudos e trabalhos realizados acerca do tema. Segundo Fraga, Freitas & Souza (2016) o mundo produtivo caminha para um avanço no desenvolvimento organizacional e na administração da cadeia de valor, quebrando paradigmas entre a forma centralizada e descentralizada da produção, revertendo a lógica do processo produtivo, por isso a importância do estudo do tema.

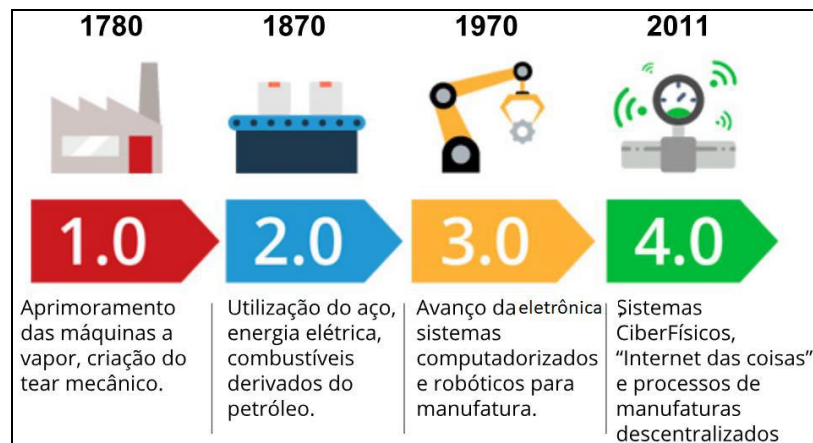
## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Indústria 4.0**

Buscando recuperar a participação no valor agregado da indústria global, em 2011 na Feira de Hannover (Alemanha), um novo conceito surgiu, como parte da estratégia do

governo alemão para o desenvolvimento de alta tecnologia para a manufatura do país. Nasceu assim o termo Indústria 4.0, do alemão *industrie 4.0* (Gomes & Coelho, 2016). A indústria 4.0 ou também conhecida como quarta revolução industrial marca a integração do mundo físico e virtual e abrange as áreas da internet das coisas, *big data* e inteligência artificial. Na Figura 1 são apresentadas as revoluções ocorridas na indústria.

**Figura 1** – Revoluções ocorridas na indústria.



Fonte: Elisabeth (2018).

Como representado na Figura 1, a primeira revolução industrial foi marcada pela introdução da máquina a vapor e da mecanização do trabalho manual no século 19. Já no século 20, a produção em massa com a utilização de equipamentos eletrificados diferenciou a segunda revolução industrial. A terceira revolução ocorreu mais recentemente, como resultado do uso de eletrônicos e da tecnologia computacional para a produção e para automação da produção. Os mundos real e virtual agora começam a se fundir nos setores de produção, dando origem a esta quarta revolução (Estadão, 2017).

Segundo Santos (2016), o tema indústria 4.0 não surgiu por mero acaso, mas decorrente das muitas transformações pela qual nossa sociedade está passando. No Quadro 1 são apresentadas as transformações decorrentes da indústria 4.0.

**Quadro 1 - Transformações decorrentes da indústria 4.0.**

<b>Ritmo acelerado da mudança tecnológica.</b>	A tecnologia facilita a criação de mais tecnologia, de forma que este processo acelera em escala logarítmica, quer seja em velocidade ou em conteúdo. Novas tecnologias trazem mais facilidade e mais acesso à informação.
<b>Soluções personalizadas.</b>	O desejo por produtos que atendam necessidades específicas e individuais aumenta proporcionalmente ao aumento da disponibilidade de informação e ao acesso às redes sociais.
<b>Tecnologias inovadoras.</b>	Todos os dias surgem novas tecnologias, que em seguida são melhoradas ou suplantadas por outras ainda mais novas e mais surpreendentes. Impressão 3D deixa os laboratórios para equipar as mesas das escolas e as casas. Processamento de alta capacidade embutidos em <i>smartphones</i> cada vez mais compactos, e em objetos até agora não imaginados.
<b>Grande diversidade de clientes e mercados.</b>	As redes sociais pulverizam as notícias sobre novos produtos e novas tendências.
<b>Pressão permanente sobre os custos.</b>	A diferenciação é cada vez mais difícil de ser mantida, forçando as indústrias serem cada dia mais eficientes na obtenção de produtos com menores custos.
<b>Globalização.</b>	A facilidade de adquirir produtos de qualquer parte do mundo faz com que os competidores e fornecedores sejam globais.
<b>Crescente importância da disponibilidade de produtos e pronta entrega.</b>	O desejo de consumo não é apenas pelo novo, mas também pelo inédito, criando uma geração ansiosa por receber mercadorias tão logo comprem.
<b>Aumento dos custos de energia e consciência ambiental.</b>	A racionalização no uso dos recursos naturais não é mais um discurso político, mas uma necessidade para sobrevivência.
<b>Trabalho em rede, flexibilidade e adaptabilidade da produção.</b>	As informações necessitam sair do chão de fábrica para servirem de suporte para decisões estratégicas, o que faz com que todo processo produtivo seja colocado em rede.
<b>Autônomos, sistemas baseados em conhecimento de autoaprendizagem.</b>	A necessidade de velocidade faz com que interferência humana seja fator limitador de desempenho, e com isto as máquinas ganham a capacidade de tomar as decisões sobre seus processos de forma autônoma.

Fonte: Santos (2016).

Conforme o quadro apresentado, uma revolução está ocorrendo no mundo da produção. O mundo real e realidade virtual continuam a fundir-se, modernas tecnologias da informação e da comunicação estão sendo combinadas com processos industriais tradicionais, alterando assim as várias áreas de produção.

Em uma fábrica da indústria 4.0, a troca de informações entre os membros da linha de produção e entre unidades de produção (ou mesmo entre diferentes empresas) levará a uma otimização atualmente inimaginável na logística e nos sistemas produtivos. Também estabelecerá uma maior conexão entre os *links* da cadeia de produção, que em troca aumentará a produtividade e a eficiência no uso de recursos. Isso significa um crescimento de

flexibilidade nas linhas de produção, o que permitirá uma eficiente customização em massa de produtos de acordo com as preferências e necessidades de diferentes clientes (Albertin et al, 2017). Novos conceitos surgem no mercado e são cada vez mais utilizados com a introdução da indústria 4.0, como Internet das Coisas (*Internet of Things – IOT*) e a Inteligência Artificial.

## 2.2 Internet das coisas

O termo internet das coisas ou IOT (*Internet of Things*), surgiu em meados de 1999 a partir de ideias do pesquisador britânico,, Kevin Ashton, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, mas, inicialmente, apenas com a possibilidade de se etiquetar eletronicamente os produtos da linha de produção de uma empresa, para facilitar a logística, utilizando identificadores de radiofrequência (Albertin et al, 2017).

Conforme Venturelli (2017) a internet das coisas surge como a ideia de conectar qualquer dispositivo que gere informações e possa se conectar a um serviço de cloud. E isso pode estar em qualquer âmbito: casa, hospital, esportes, entre outros. A utilização da internetdas coisas traz benefícios como: Redução de operações ou paradas; Melhoria do uso do ativo; Redução de operações ou custos do ciclo do ativo; Melhoria da produção; Aumento da rapidez na tomada de decisões; Oportunidade para novos negócios; Permitir venda ou compra de produtos como serviço.

Segundo Wanzeler, Fulber & Merlin (2016) a internet das coisas é um paradigma que vem ganhando espaço no cenário moderno das telecomunicações wireless. A ideia consiste em poder conectar uma variedade de objetos, como sensores, tags RFID (*Radio-Frequency Identification*), smartphones, computadores, e até objetos de uso mais comum, entre si. Estes objetos geram um fluxo de dados e a conexão permite que eles transmitam estes dados para outros objetos no meio, formando assim uma internet das coisas.

A internet das coisas caracteriza-se como uma rede de dispositivos e máquinas que conectam os itens usados no dia a dia à rede mundial de computadores e estabelecem uma troca de informações e dados, além de desempenhar atividades e controles habilmente engenhosos por meio de recursos operacionais. O objetivo é que cada vez mais o mundo real e o digital se interliguem através de dispositivos (Biaggi et al, 2018).

Conforme Gomes &Coelho (2016) a internet das coisas é a rede de objetos físicos, sistemas, plataformas e aplicativos com tecnologia embarcada para comunicar, sentir ou



interagir com ambientes internos e externos. Permite que as “coisas” interajam umas com outras e que tomada de decisões sejam feitas. A internet das coisas é a base da indústria 4.0.

### **2.3 Inteligência artificial**

Bender (2003) afirma que a inteligência artificial (IA) é uma área da Ciência da Computação que vem se desenvolvendo aceleradamente nas últimas décadas. Entre seus objetivos estão o estudo e desenvolvimento de técnicas de aprendizado, representações do conhecimento e capacidade de se adaptar a novas situações. Para Sellitto (2002) a inteligência artificial é um campo de conhecimentos que oferece modelos de apoio à decisão e ao controle com base em fatos reais e conhecimentos empíricos e teóricos.

A inteligência artificial deve ser entendida como a criação de sistemas que não possuam somente características procedimentais, mas também, a capacidades de ir além dos processos estabelecidos pelo desenvolver humano, aprendendo, se adaptando e tomando decisões. Pode-se observar dentro das empresas de grande porte, as ferramentas de data mining (mineração de dados), que são parte fundamental do processo de tomada de decisão, por gerarem informações de relevância estratégica, nem sempre observadas por analistas humanos (Lustosa, 2004).

Conforme Maplink (2018) a inteligência artificial permite que uma máquina tome decisões autônomas durante o processo de produção, diferentemente de um robô convencional, que desempenha ações a partir de parâmetros preestabelecidos, indústrias que investem nessa tecnologia atingem um maior nível de velocidade, precisão e confiabilidade dos seus negócios. Por meio da análise de dados inteligentes, é possível cuidar de cada cliente de maneira personalizada, a fim de garantir sua fidelidade. O grande diferencial é prever comportamentos para antecipar problemas e tomar ações estratégicas.

### **2.4 Logística**

A logística teve sua interpretação inicial ligada a estratégia militar, quase equivalente a filosofia de guerra, quando estava relacionada a movimentação e coordenação de tropas, armamentos e munições para os locais necessários. Desta forma, o sistema logístico foi desenvolvido com o intuito de abastecer, transportar e alojar tropas, propiciando que os recursos certos estivessem no local certo e na hora certa (Coelis, 2017).

Para Ballou (1993) a concepção logística de agrupar conjuntamente as atividades relacionadas ao fluxo de produtos e serviços para administrá-las de forma coletiva é uma evolução natural do pensamento administrativo. As atividades de transporte, estoque e comunicações iniciaram-se antes mesmo da existência de um comércio ativo entre regiões vizinhas. Hoje, as empresas devem realizar essas mesmas atividades como uma parte essencial de seus negócios, a fim de prover seus clientes com os bens e serviços que eles desejam. Entretanto, a administração de empresas nem sempre se preocupou em focalizar o controle e a coordenação coletiva de todas as atividades logísticas. Ganhos substanciais nos custos foram conseguidos, graças à coordenação e os cuidados destas atividades, os ganhos potenciais resultantes de se rever a administração das atividades logísticas está transformando a disciplina numa área de importância vital para uma grande variedade de empresas.

Segundo Bowersox & Closs (2011) a logística é singular, nunca para. Está ocorrendo em todo o mundo, 24 horas por dia, sete dias por semana, durante 52 semanas por ano. Poucas áreas de operações envolvem a complexidade ou abrangem o escopo geográfico característicos da logística. De acordo com o Conselho de Gerenciamento de Logística (*Council of Logistic Management*) a logística é a parte do gerenciamento da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenagem eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com propósito de atender às exigências dos clientes (Carvalho, 2002).

O objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados e assim desenvolver as atividades necessárias com menor custo para a empresa no menor tempo possível. Para Rosa (2011), é necessário atender todas as expectativas dos clientes e empresas envolvidas no processo para garantir a integridade humana e do meio ambiente.

Para Moura (2003) as estratégias logísticas influenciam no projeto do produto, nas parcerias, nas alianças e na seleção de fornecedores e outros processos vitais do negócio, desenvolvido em três ideias básicas. Primeiro, a logística desempenhara um papel crucial na empresa de manufatura ágil devido à habilidade de ampliar múltiplas funções e fronteiras da organização a logística está posicionada para se tornar a nova inteligência da empresa, coordenação e integrando todas as atividades ao longo da cadeia de abastecimento.

## 2.5 Logística 4.0

De acordo com Maplink (2018) a logística 4.0 trata-se da evolução da logística tradicional, com base na necessidade de aumentar o investimento em tecnologia para aumentar a fração do mercado controlada pela empresa. A ideia é usar todas as tecnologias de inteligência artificial disponíveis para deixar a operação de logística conectada, desde as máquinas e transportadoras até os colaboradores. Com isso, as empresas passam a não depender mais de grandes centros de distribuição, e toda a *supply chain* ganha mais eficiência, qualidade e agilidade no prazo. Entre as principais características das operações de logística 4.0 estão:

- Redução dos estoques: redução do volume de estoques de matérias-primas, ao mesmo tempo em que desenvolve os fornecedores para torná-los aptos a atender seus pedidos conforme as necessidades de linha de produção, e não para possuir excedentes de mercadorias;
- *Lead time* curto: redução no tempo de produção até a entrega do item para o cliente final;
- Processos altamente conectados: utilização de recursos digitais com o intuito de ter visibilidade de toda a cadeia de abastecimento, considerando as etapas do processo produtivo, infraestrutura de transporte e a seleção de modais de transporte;
- Informações em tempo real: diminuição da incidência de erros e de trabalho manual, os sistemas de gestão passam a conter todos os dados necessários;
- Monitoramento virtual dos processos e operações: propicia o fluxo de produtos e serviços, bem como de informações;
- Visão integrada da cadeia de suprimentos: maior integração, compartilhamento de informações e o controle de processos para que eles se tornem mais eficientes, eliminando etapas burocráticas.

Fraga, Freitas & Souza (2016) asseguram que o maior impacto causado pela indústria 4.0 será uma mudança que afetará o mercado como um todo: a criação de novos modelos de negócio. Em um mercado cada vez mais exigente, as empresas, procuram integrar ao produto necessidades e preferências específicas de cada cliente. A customização previa do produto por parte dos consumidores tende a ser uma variável a mais no processo de manufatura, mas as

fábricas inteligentes serão capazes de levar a personalização de cada cliente em consideração, se adaptando às preferências através da internet e sem perder a competitividade e qualidade.

Além disso, a indústria exigirá a integração *on-line* de fornecedores, máquinas e clientes, se as informações e a comunicação não forem padronizadas, pode existir uma falha de interpretação que comprometerá todo o processo de produção. E com relação as habilidades de mão de obra, o trabalho manual será substituído pela programação e monitoramento de máquinas, um trabalho mais analítico e exigente, essa mão de obra precisa ser treinada e desenvolvida para os novos padrões (Fraga, Freitas & Souza, 2016).

Carmona (2017) afirma que a logística 4.0 vai exigir que os processos logísticos sejam cada vez mais eficientes e eficazes, através da utilização de sensores, *softwares*, bancos de dados e *system cyber-physical* (sistemas cyber-físicos) implementados em toda a cadeia de suprimentos, aliados a um alto grau de automação e autogerenciamento num futuro próximo.

Acredita-se que por meio da logística 4.0, encontrou-se uma perspectiva que integra as contribuições da gestão de cadeia de suprimentos pautadas pelo uso da informação, onde logística 4.0 que usa das bases da logística tradicional para modelar e controlar a informação e a indústria 4.0 que integra em tempo real, em um mesmo ambiente virtual todo ecossistema empresarial (Mariano et al, 2017).

Segundo Geranutti (2018) a logística 4.0 preza por processos mais modernos e integrados, como o *blockchain* (grande “livro contábil”), *milk run* (sistema de abastecimento de suprimentos), *omnichannel* (estratégia de conteúdo) e as RFID (*radio frequency identification*), bem como pela otimização do compartilhamento de dados, recursos e elementos fundamentais para o funcionamento eficiente da cadeia de suprimentos.

- *Blockchain*: uma espécie de grande “livro contábil” que registra vários tipos de transações e possui seus registros espalhados por vários computadores, este sistema é formado por uma cadeia de blocos onde as transações são armazenadas (Gomes & Lapaorta, 2018).

- *Milk Run*: o objetivo principal do sistema é reduzir os custos logísticos de abastecimento. O sistema propõe coletas programadas de materiais, buscando a otimização dos recursos de transportes, utilizando um único equipamento para realizar as coletas em um ou mais fornecedores e entregar os materiais no destino final, sempre em horários pré-estabelecidos (Rodrigues, 2017).

- *Omnichannel*: o objetivo é fornecer a melhor experiência possível para que os consumidores voltem e comprem mais ou visitem seu e-commerce (e loja virtual) com frequência. O cliente pode mesmo estando dentro da loja física, utilizar o aplicativo da marca

para verificar se existe o produto que deseja e se encontra-lo pelo aplicativo, pode fazer o pedido com um dos vendedores da loja física e optar por receber a entrega em casa (Bellucci, 2015).

- RFID (*radio frequency identification*): trata de técnicas que utilizam a frequência de rádio para capturar dados, como as etiquetas inteligentes. O método de identificação mais comum é armazenar um número de série que identifique um produto ou uma informação em um microchip (Gonsales, 2017).

Logo, com processos e ferramentas mais modernas, a logística 4.0 é capaz de tornar um negócio muito mais competitivo e produtivo, adaptar a empresa às novas práticas promete um aumento expressivo do desempenho e da eficiência, além de proporcionar benefícios como: Redução de custos; Diminuição de perdas e erros; Aumento da segurança e da precisão; Processos desburocratizados; Uso aperfeiçoado dos equipamentos, insumos e da frota; Agilidade das respostas; Tomadas de decisão mais qualificadas e eficientes; Processos e infraestrutura de transporte e movimentação de mercadorias aprimorados e como foco na qualidade total. Assim, observa-se que a logística 4.0 é ágil, supereficiente, informativa e conectada. Sua missão é oferecer não somente entregas rápidas e de qualidade, com ausência de problemas e erros, mas sim oferecer uma experiência singular e inovadora para os clientes.

Dos desafios a serem enfrentados, o primeiro, e talvez o maior deles, está relacionado à mudança na cultura organizacional. Como a ideia é aumentar a integração por meio da conectividade, as pessoas devem estar preparadas para mudar a forma como executam e monitoram os processos. Outro ponto é que em modelos tradicionais, as empresas costumam operar com níveis altos de estoque e centros de distribuição não tão conectados e isso contribui para a incidência de erros e perdas. Entretanto, na logística 4.0 entra o desafio de eliminar estoques ao mesmo tempo em que se diminui o *lead time* dos pedidos (Martins, 2018).

### **3. Metodologia**

O presente trabalho, teve como o objetivo de analisar os impactos da logística 4.0 em uma empresa de Cambé, no estado do Paraná, é classificado como de natureza qualitativa. A abordagem qualitativa busca analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano, oferecendo análise mais detalhada sobre as investigações (Lakatos, 2004).

Quanto aos objetivos a pesquisa é de caráter exploratório, este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulam a compreensão (Gil, 2008).

Foi utilizada a pesquisa bibliográfica que procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas. Busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas existentes sobre um determinado assunto (Cervo, Bervian & Silva, 2002).

Foi um estudo de caso, pois o mesmo consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permite seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados (Gil, 2008). Tendo como objeto de estudo uma empresa do ramo agrícola, localizada em Cambé, no Paraná, a mesma foi escolhida pela acessibilidade, assim como a disponibilidade das informações.

O instrumento escolhido para coleta de dados consiste em um roteiro de perguntas padronizado. Nesta ferramenta de coleta, o informante responde uma lista de questões devidamente elaboradas em relação ao tema e tem por vantagem a aplicabilidade em um grande número de pessoas (Ruiz, 1985). Tal instrumento foi elaborado pela autora com base no referencial teórico abordado neste estudo sobre logística 4.0, utilizado como fontes teóricas Venturelli (2017), Albertin et al (2017), Moura (2003), Fraga, Freitas & Souza (2016). O instrumento é composto por 3 perguntas abertas com relação a aplicação e utilização da logística 4.0, os pontos negativos encontrados e o processo de adaptação e 2 perguntas fechadas sobre os benefícios e os processos utilizados pelas empresas.

O roteiro de pesquisa foi aplicado via e-mail, com a responsável pela logística da empresa, a partir das respostas encaminhadas pela empresa, foi realizada uma análise de conteúdo, onde se é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema (Vergara, 2006). Ainda na análise dos resultados, foi realizada a construção de uma nuvem de palavras, onde se identifica as palavras que mais se repetem nas respostas do entrevistado, para tanto, foi utilizado para a construção a ferramenta *Microsoft Word*.

## 4. Apresentação e análise dos resultados

### 4.1 A empresa

Empresa do ramo agrícola, se localiza na cidade de Cambé, no estado do Paraná, está a 19 anos no mercado, atua na linha de produtos com tecnologia em aplicação, sendo produtos adjuvantes e foliares. Modernas técnicas e ciência foram desenvolvidas para dar maior aproveitamento, eficiência no manejo e eficácia no combate às pragas e ervas daninhas da lavoura. Evitando assim o desperdício e preservando o meio ambiente. A agricultura moderna exige total aproveitamento e qualidade da produção. Tudo isso é acompanhado de perto pelos técnicos da empresa em todo o processo de aplicação. Desde o início, na germinação, até a colheita, garantindo assim a melhor safra e naturalmente a melhor lucratividade.

### 4.2 Análise da logística 4.0: estudo de caso

A partir das respostas obtidas junto a empresa em estudo, foi inicialmente desenvolvido pela autora uma nuvem de palavras, a qual é um gráfico digital que mostra o grau de frequência das palavras em um texto, quanto mais a palavra é utilizada, mais chamativa é a representação dessa palavra no gráfico, aparecem em fontes de vários tamanhos e em diferentes cores, indicando o que apresenta mais relevância no contexto. A Figura 2 representa a nuvem das palavras mais citadas na entrevista realizada com a empresa a respeito da logística 4.0.

**Figura 2** – Nuvem de palavras.



Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 2 é uma nuvem das palavras mais citadas nas respostas dadas pela empresa na entrevista realizada a respeito da logística 4.0, palavras como processos, redução, custos, implementação, sistema, aumento, estavam no topo do ranking. Pode-se justificar o maior aparecimento destas palavras, devido a logística 4.0 ser uma expressão que representa uma nova fase da logística conectada e que atende aos requisitos de velocidade, ganho de eficiência, redução de custos e disponibilidade de informações impostos pela indústria 4.0.

Com relação as respostas da entrevista, primeiramente foi questionado se a empresa utiliza em seus processos ferramentas da logística 4.0, tendo como retorno que nos últimos anos a empresa vem inserindo alguns dos processos da logística 4.0 e que o processo de implementação está sendo gradativo de acordo com a programação de ampliação da área produtiva, isso através da implantação de um novo sistema de gestão empresarial, onde permite a integração de todos os departamentos da empresa.

A implementação da logística 4.0 normalmente se torna gradativa nas empresas por necessitar de um grande investimento financeiro (alto custo de implementação), assim como a adaptação da empresa nos seus processos e da mão de obra pela falta de conhecimento com relação aos novos processos. Foi questionado com relação aos fatores que levaram a implementação da logística 4.0 na empresa, foi apontado como fatores: a expansão da unidade de produção; aumento no *mix* de produtos comercializados; aumento da participação no mercado interno e externo; implantação de um novo sistema integrado de gestão empresarial e ganho da produtividade.

Na logística 4.0, o principal foco é na estratégia de negócio, cuja finalidade é sempre modernizar e otimizar toda a gestão da distribuição, redução de desperdícios, ganho de tempo e diminuição de custos. Foi questionado os benefícios que a empresa pode identificar com a utilização da indústria 4.0, obteve-se como resposta a redução de custos; diminuição de perdas e erros; aumento da segurança e da precisão; agilidade das respostas; processos e infraestrutura de transporte e movimentação de mercadorias aprimoradas e como foco na qualidade total.

Um dos maiores impactos da implantação da logística 4.0 é o aumento da eficiência ou da produtividade nos processos de produção. A capacidade de monitorar toda a cadeia de processo possibilita que a empresa consiga alocar de maneira eficiente suas máquinas conforme surgem as necessidades, identificar problemas e gargalos rapidamente, otimizar processos, diminuir o índice de defeitos na produção e até mesmo ser capaz de evitar problemas, além de conseguir utilizar de maneira mais eficiente o consumo de insumo, reduzindo dessa forma os custos de produção (Confederação Nacional da Indústria, 2016).



Com relação aos pontos negativos observados com a logística 4.0, a empresa identificou alguns pontos, bem como dificuldades na implementação de alguns processos, dentre eles se pode apontar como dificuldade a mudança na cultura organizacional da empresa, alto custo na implementação, falta de conhecimento e também a inexperiência no processo de transição. Para Tonelli et al (2016), o maior desafio encontrado hoje é conseguir integrar os mais diversos sistemas que compõem as operações logísticas e que possuem padrões distintos entre si. É necessário que as empresas superem alguns obstáculos como: a falta de conhecimento; custos da implementação (custos elevados); falta de qualificação (falta de mão de obra qualificada); pouca infraestrutura e incentivos para aplicar e utilizar as tecnologias; inexperiência na transição, ausência de projeto piloto.

Um dos grandes desafios relacionados a logística 4.0 está a mudança na cultura organizacional. Como a ideia é aumentar a integração por meio da conectividade, as pessoas devem estar preparadas para mudar a forma como executam e monitoram os processos. Quando perguntado ao processo de adaptação, a empresa observou como resistência ou falta de conhecimento, da logística 4.0 na empresa, o primeiro passo realizado, e talvez o mais importante, foi a quebra de resistências das empresas e de seus colaboradores para que não só admitam a necessidade de inovação, mas para que se engajem nela, outro processo essencial é o planejamento, pois demanda tempo e dedicação da equipe.

De acordo com Fraga, Freitas & Souza (2016) se pode esperar desse novo modelo uma grande oportunidade para empresas que desejam preservar a sustentabilidade da indústria, desenvolver funcionários qualificados e se adaptar à nova tendência da flexibilização em escala. Para que isso seja possível, é necessário que toda a cadeia de suprimentos e os colaboradores da empresa estejam alinhados e engajamento com os novos processos.

Com relação ao processo integrado utilizado pela empresa para otimização do compartilhamento de dados, recursos e elementos fundamentais para o funcionamento eficiente da cadeia de suprimentos foi identificado a utilização do *Milk Run* (sistema de abastecimento de suprimentos). Quando se fala em logística 4.0 pode-se citar o *Milk Run*, no transporte interno flexível, baseado na informação em tempo real, ou seja, sem rotas previamente definidas, evitando que se passe por pontos de entrega que não precisam de abastecimento (Motta & Lusvarghi, 2018).

Em relação aos resultados identificados pela empresa com relação a utilização da logística 4.0, a mesma vem percebendo o maior foco nas estratégias dos negócios, vantagens competitivas no mercado, a redução de custos, aumento na satisfação dos clientes, prazo de entregas menores e a diminuição de erros nos processos.

É possível observar que os resultados encontrados pela empresa, vão ao encontro com o que afirma o autor Mazzeo (2001), que a logística 4.0 é responsável por eliminar e diminuir custos, a logística busca atender o cliente com confiabilidade, em tempo e hora, o que a torna um diferencial importantíssimo no mundo globalizado. A logística 4.0 pratica a otimização das atividades, fazendo uma racionalização do fluxo de produtos e/ou serviços ao longo da cadeia de suprimentos. Com o estudo de caso realizado, foi possível observar os impactos gerados pela implementação da logística 4.0, assim como as mudanças que ocorrem na empresa, a identificação dos processos e ferramentas utilizados pela empresa e de que forma a empresa está se adaptando as mudanças geradas.

## **5. Considerações Finais**

O conceito de indústria 4.0 já é conhecido por muitas pessoas, porém, o termo logística 4.0 ainda não é tão difundido assim, em ambos conceitos se fala em novas tecnologias e recursos voltados para o ganho de eficiência, agilidade e redução de custos. A logística 4.0 representa uma nova fase da logística, ultra conectada e que atende aos requisitos de velocidade, ganho de eficiência, redução de custos e disponibilidade de informações impostas pela indústria 4.0.

O trabalho analisou os impactos da logística 4.0 em uma empresa do Paraná, assim foi possível atingir o objetivo geral da pesquisa em analisar os impactos gerados pela logística 4.0 em uma empresa do Paraná, como o intuito de atingir o objetivo geral e a sua complementação de acordo com as etapas consecutivas, os objetivos específicos deste estudo que eram: conhecer as mudanças que estão acontecendo com a logística 4.0 na empresa; identificar quais os processos e ferramentas utilizados pela empresa que utiliza a logística 4.0; verificar de que forma a empresa está se adaptando a logística 4.0 e os resultados obtidos deste processo.

O estudo de caso identificou que a empresa vem inserindo gradativamente alguns dos processos da logística 4.0 ao decorrer do seu programa de ampliação da área produtiva. Os fatores que se identificaram para a implementação dos processos foi a expansão da unidade de produção, aumento do mix dos produtos comercializados, aumento da participação no mercado interno e externo, implantação de um novo sistema integrado de gestão empresarial e do ganho de produtividade gerado.

A empresa obteve como benefício a redução dos custos, a diminuição de perdas e erros, aumento da segurança e da precisão, agilidade das respostas, processo de infraestrutura

de transporte e movimentação de mercadorias aprimoradas e como foco na qualidade total. Porém, também se observou pontos negativos, como na implementação de alguns processos, como a dificuldade na cultura organizacional da empresa, o alto custo da implementação, falta de conhecimento e inexperiência no processo de transição. Foi possível observar que a empresa tem percebido como resultado destas mudanças o maior foco nas estratégias dos negócios, vantagens competitivas no mercado, a redução de custos, aumento na satisfação dos clientes, prazo de entregas menores e a diminuição de erros nos processos.

O tema sobre logística 4.0 ainda é muito recente no Brasil e necessita de mais estudo com relação ao tema, mas é de suma importância o seu estudo por conta da grande concorrência no mercado, a necessidade de atender cada vez mais o mercado consumidor com suas exigências e a boa administração dos recursos da empresa, para que se minimize os custos. A Indústria 4.0 já é uma realidade em organizações de alguns países, a implementação desse processo tende a aumentar por conta da necessidade das organizações em conseguirem se manter competitivas no mercado.

A dificuldade encontrada para se desenvolver o trabalho, foi por conta escassez de pesquisas a respeito do tema, também houve dificuldade do contato com as empresas que já utilizam a logística 4.0, por ser considerado um processo estratégico por muitas empresas. Sugere-se para estudos futuros realizar a comparação com pesquisas realizadas em outras instituições e/ou Estados brasileiros.

## **Referências**

Albertin, M. R., Elienesio, M. L. B., Aires, A. D. S., Pontes, H. L. J., & Junior, D. P. A. (2017). Principais inovações tecnológicas da indústria 4.0 e suas aplicações e implicações na manufatura. *XXIV Simpósio de Engenharia de Produção. Anais...*, Bauru.

Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas.

Ballou, R. H. (1993). *Logística Empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física*. São Paulo: Atlas.

Bellucci, B. Omni-Channel: estratégia mescla loja física com virtual. REVISTA W – online, 2015. Disponível em: <http://revistaw.com.br/omni-channel-estrategia-mescla-loja-fisica-com-e-commerce/>.

Bender, T. C. (2003). Classificação e recuperação de imagens por cor utilizando técnicas de inteligência artificial.

Biaggi, G. Q., Talhaire, T. R., Cardoso, T. C., Ramos, Y. L., de Queiroga, A. P. G., & Rodrigues, L. C. (2018). A internet das coisas como fator primordial na indústria 4.0. *Revista eletrônica engenharia estudos e debates*, 1.

Bowersox, D. J.; Closs, D.J. (2011). *Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas.

Carmona, A. L. M. (2017). Análise dos impactos da indústria 4.0 na logística empresarial.

Carvalho, J. M. C. (2002). *Logística*. 3º ed. Lisboa: Edições Silabo.

Cervo, A. L., Bervian, P. A., Silva, R. (2002). *Metodologia Científica*. 5º ed. São Paulo: Prentice Hall.

Cni, Confederação Nacional da Indústria. *Indústria 4.0: novo desafio para a indústria brasileira*. 2016. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/8/desafios-para-industria-40-no-brasil/>.

Coelis, E. L. *Logística Empresarial*. IETEC – online, 2017. Disponível em: <http://www.ietec.com.br/imprensa/logistica-empresarial/>.

Dantas, E. M. D. A. (2000). Estágio da organização logística em três empresas do setor de bebidas: um estudo de caso. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD.

Elisabeth, S. A Indústria 4.0. SANDRA ELISABETH – online, 2018. Disponível em: <http://sandraelisabeth.com.br/a-industria-4-0/>.

Estadão. Projetos Especiais. Indústria 4.0: sete fatores que você deve saber sobre o futuro da manufatura. ESTADÃO – online, 2017. Disponível em: <http://patrocinados.estadao.com.br/o-que-o-brasil-quer/futuro-da-industria/industria-4-0-sete-fatos-que-voce-deve-saber-sobre-o-futuro-da-manufatura/>.

Farias Fraga, M. A., de Freitas, M. M. B. C., & de Souza, G. P. L. (2016). Logística 4.0: Conceitos e aplicabilidade—uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico. *Caderno PAIC*, 17(1), 111-117.

Geranutti, B. Logística 4.0: saiba como isso pode impactar a sua empresa. PATRUS – online, 2018. Disponível em: [www.patrus.com.br/blogpatrus/?p=968](http://www.patrus.com.br/blogpatrus/?p=968).

Gil, A. C. (2008). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas.

Gomes, B., Coelho, C. M. R. Indústria 4.0. FIRJAN - online, 2016. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A555B47FF01557D8802C639A4&inline=1>.

Gomes, H. S., Laporta, T. Entenda o Que é Blockchain, a Tecnologia por Trás do Bitcoin. G1 – online, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/entenda-o-que-e-blockchain-a-tecnologia-por-tras-do-bitcoin.ghtml>.

Gonsales, S. Por Que Etiquetas Inteligentes RFID Estão Revolucionando a Gestão de Estoques?. E-COMMERCE BRASIL – online, 2017. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/etiquetas-rfid-revolucionando-gestao-estoques/>.

Jean. Logística 4.0: o futuro é agora. ELLECE LOGÍSTICCA – online, 2017. Disponível em: <https://www.ellecelogistica.com.br/logistica-4-0-o-futuro-e-agora/>.

Lakatos, E. M. (2004). *Metodologia Científica*. 4º ed. São Paulo: Atlas.

Leite, D. G., Nolasco, R. W. P., Sakuraba, C. S., & Valenca, A. K. A. (2017). Planejamento do atendimento logístico: estudo de caso em uma distribuidora de GLP. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção-Enegep*.

Lustosa, V. G. (2010). O estado da arte em inteligência artificial. *Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU*, 2(8).

MAPLINK. Inteligência Artificial Aplicada à Logística 4.0. MAPLINK – online, 2018. Disponível em: <<https://maplink.global/br/inteligencia-artificial-aplicada-a-logistica-4-0/>>.

Mariano, A. M., Monteiro, S. B. S., Mota, P., Patrão, R. L., & Kuhl, W. H. B. (2016). Logística do Conhecimento 4.0: avanços na literatura de um conceito em aplicação. *VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*. Anais.

Martins, R. Afinal, o que é a logística 4.0 e como sua empresa deve se preparar para essa transformação?. CARGOX – online, 2018. Disponível em: <<https://cargox.com.br/blog/afinal-o-que-e-a-logistica-4-0-e-como-sua-empresa-deve-se-preparar-para-essa-transformacao>>.

Mazzeo, M. A. P. (2001). A importância da informação na logística: programação de peças pequenas por nível de Estoque na Fiat.

Moura, R. A. (2003). *Atualidades na Logística*. São Paulo: IMAM.

Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1).

Rizzo, J. Saiba o que é a indústria 4.0 e descubra as oportunidades que ela gera. SEBRAE – online, 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-o-que-e-a-industria-40-e-descubra-as-oportunidades-que-ela-gera,11e01bc9c86f8510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>.

Rodrigues, A. Milk Run: conceitos, vantagens e ganhos para a operação logística. MUNDO LOGÍSTICA – online, 2017. Disponível em: <<http://www.revistamundologistica.com.br/blog/achiles/milk-run-conceitos-vantagens-e-ganhos-para-a-operacao-logistica>>.

Rosa, R. A. (2011). *Gestão de Operações e Logística I*. Florianópolis: UFSC.

Ruiz, J. A. (1985). *Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos*. São Paulo: Atlas.

Saltiel, R. M. F., & Nunes, F. (2017). A indústria 4.0 e o sistema Hyundai de produção: suas interações e diferenças. *In Simpósio de Engenharia de Produção (Vol. 5)*.

Santos, P. R. Indústrias 4.0: sistemas inteligentes para manufatura do futuro. FERRAMENTAL – online, 2016. Disponível em: <<http://www.revistaferramental.com.br/pt/artigos/industria-40-sistemas-inteligentes-para-manufatura-do-futuro/8>>.

Sellitto, M. A. (2002). Inteligência artificial: uma aplicação em uma indústria de processo contínuo. *Gestão & Produção*, 9(3), 363-376.

Venturelli, M. A Internet das Coisas na Indústria 4.0. Automação industrial – online, 2017. Disponível em: <<https://www.automacaoindustrial.info/internet-das-coisas-na-industria-4-0/>>.

Vergara, S. C. (2006). *Métodos de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas.

Vidal, J. M. (2009). Importância da logística nas estratégias de distribuição das empresas e aplicação de um modelo de DRP–Distribution Requirements Planning-numa grande indústria de bebidas não-alcoólicas.

Wanzeler, T., Fulber, H., & Merlin, B. (2016). Desenvolvimento de um sistema de automação residencial de baixo custo aliado ao conceito de Internet das Coisas (IoT). *XXXIV Simpósio Brasileiro de Telecomunicações*. Santarém, PA, 40-44.

van Hoek, R., Wagner, B., Wu, Y. C. J., Huang, S. K., Goh, M., & Hsieh, Y. J. (2013). Global logistics management curriculum: perspective from practitioners in Taiwan. *Supply Chain Management: An International Journal*.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Vinícius Radetzke da Silva – 22%

Ana Carolina Cozza Josende da Silva – 22%

Laís Baldicera Londero – 22%

Renata Coradini Bianchi – 22%

Jocias Maier Zanatta – 12%