



## **LOGÍSTICA 5.0 E A AMPLIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE: A BUSCA POR NOVOS DESAFIOS**

## **LOGISTICS 5.0 AND THE EXPANSION OF SUSTAINABILITY: THE SEARCH FOR NEW CHALLENGES**

## **LOGÍSTICA 5.0 Y LA EXPANSIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD: LA BÚSQUEDA DE NUEVOS RETOS**

 <https://doi.org/10.56238/levv16n53-019>

**Data de submissão:** 03/09/2025

**Data de publicação:** 03/10/2025

### **Gabriel Alves Moraes**

Graduado em Engenharia de Produção  
Instituição: Universidade Cruzeiro do Sul  
E-mail: gabriel.moraistecnologia@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-2200-0866>

### **Egberto Gomes Franco**

Doutor em Tecnologia Nuclear  
Instituição: Centro Universitário Estácio de São Paulo  
E-mail: egfranco9@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7195-7705>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/311916888971814>

### **Marcelo Cerqueira Silva**

Mestre em Administração de Empresas  
Instituição: Centro Universitário Senac  
E-mail: profmarcelocerqueira@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-9476-9083>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8252908398492667>

### **Marcos de Oliveira Moraes**

Doutor em Engenharia de Produção  
Instituição: Centro Universitário Estácio de São Paulo  
E-mail: marcostecnologia2001@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5981-4725>  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0457273047319501>

### **RESUMO**

As novas tecnologias impulsionam o setor industrial e de serviços, proporcionando novas possibilidades em diversas áreas, isso também se aplica a logística que passa a ser integrada a diversos aspectos assim como na logística reversa no contexto 5.0, permitindo interações e possibilidades diversas no reuso de materiais até então pouco utilizados. A metodologia deste estudo baseou-se em uma abordagem qualitativa, por meio da realização de uma revisão bibliográfica e sistemática da literatura que aborda o processo logístico e de logística reversa 5.0. O objetivo do presente artigo é



apresentar algumas possibilidades de reaproveitamento de materiais permitindo agregar valor a marca de produtos assim como ampliar as questões de sustentabilidade ambiental, tema cada vez mais relevante na sociedade nos dias atuais. Buscar um equilíbrio entre eficiência, atendimento às necessidades humanas e responsabilidade ambiental, passa a ser um dos grandes desafios da atualidade, sendo assim potencializam as questões de sustentabilidade ambiental nas organizações.

**Palavras-chave:** Cadeia de Valor. Tecnologia. Gestão Logística. Logística 5.0. Estratégia Organizacional.

## ABSTRACT

New technologies are driving the industrial and service sectors, providing new possibilities in various areas. This also applies to logistics, which is becoming more integrated into various aspects, as is reverse logistics in the 5.0 context, enabling diverse interactions and possibilities for the reuse of previously underutilized materials. The methodology of this study was based on a qualitative approach, through a systematic bibliographic review of the literature addressing the logistics process and reverse logistics 5.0. The objective of this article is to present some possibilities for reusing materials, allowing for added value to product brands and expanding environmental sustainability issues, an increasingly relevant topic in today's society. Striving for a balance between efficiency, meeting human needs, and environmental responsibility becomes one of today's major challenges, thus enhancing environmental sustainability issues in organizations.

**Keywords:** Value Chain. Technology. Logistics Management. Logistics 5.0. Organizational Strategy.

## RESUMEN

Las nuevas tecnologías impulsan los sectores industrial y de servicios, ofreciendo nuevas posibilidades en diversas áreas. Esto también aplica a la logística, que se integra cada vez más en diversos aspectos, al igual que la logística inversa en el contexto 5.0, que permite diversas interacciones y posibilidades para la reutilización de materiales previamente infrautilizados. La metodología de este estudio se basó en un enfoque cualitativo, mediante una revisión bibliográfica sistemática de la literatura sobre el proceso logístico y la logística inversa 5.0. El objetivo de este artículo es presentar algunas posibilidades para la reutilización de materiales, permitiendo agregar valor a las marcas de productos y expandiendo los temas de sostenibilidad ambiental, un tema cada vez más relevante en la sociedad actual. Buscar un equilibrio entre la eficiencia, la satisfacción de las necesidades humanas y la responsabilidad ambiental se convierte en uno de los principales desafíos actuales, mejorando así los temas de sostenibilidad ambiental en las organizaciones.

**Palabras clave:** Cadena de Valor. Tecnología. Gestión Logística. Logística 5.0. Estrategia Organizacional.



## 1 INTRODUÇÃO

A quinta revolução industrial ou indústria 5.0, não pretende substituir a indústria 4.0, mas ser sua evolução da mesma. Intenta aperfeiçoar a colaboração entre humanos e sistemas inteligentes, que juntos melhorarão a eficiência da produção industrial e dos negócios, permitindo que especialistas usem uma variedade de ferramentas e aplicativos que nos ajudarão em nosso cotidiano (FIGUEIREDO, 2021).

As soluções industriais baseadas em análise preditiva de dados e aprendizado automático se tornarão cada vez mais proeminentes e acessíveis como ferramentas de apoio à tomada de decisões gerenciais. Assim a quinta revolução industrial está baseada em três pilares: pessoas, sustentabilidade e resiliência. Essa ênfase na abordagem centrada nas pessoas ressalta que a tecnologia deve estar a serviço das pessoas e da sociedade (NAGY, 2022).

A importância de influenciar pessoas por meio da cultura da inovação se torna um cotidiano quando a empatia, e o compartilhar conhecimento passa a ser rotina dentro das organizações e disseminado por todos onde repassar uma metodologia, ajudar a criar oportunidades e contribuir desenvolvimento do capital humano se orna uma rotina organizacional (BIANCHINI et al, 2021).

Cada revolução na manufatura modificou não apenas os setores econômicos e industriais, mas também as relações sociais, o relacionamento entre o homem e a natureza, levando a mudanças no modo de vida das pessoas, nos padrões de consumo, no meio ambiente e na sociedade como um todo (MADDIKUNTA et al.,2021). Essa melhoria contínua tem como objetivo alcançar uma vantagem competitiva promovendo à criatividade, a integração, a otimização de processos e o desenvolvimento de seus colaboradores e da organização (DOS SANTOS et al, 2020).

Os benefícios tecnológicos provenientes dessa manufatura, mudarão profundamente a maneira como vivemos, trabalhamos e tratamos os produtos relacionados à tecnologia. Isso se deve à crença de que a modernidade pode ser unida à sociedade mediante a perspectiva da quinta revolução social, entretanto as evoluções tecnológicas não tencionam eliminar empregos, todavia exigirá postos de trabalho que demandaram treinamento e capacitação educacional (GUIMARÃES et al., 2019; CARDOZO, 2021; MOREIRA et al., 2020).

O objetivo do presente artigo é apresentar algumas possibilidades de reaproveitamento de materiais permitindo agregar valor a marca de produtos assim como ampliar as questões de sustentabilidade ambiental, tema cada vez mais relevante na sociedade nos dias atuais.

## 2 LOGÍSTICA 5.0

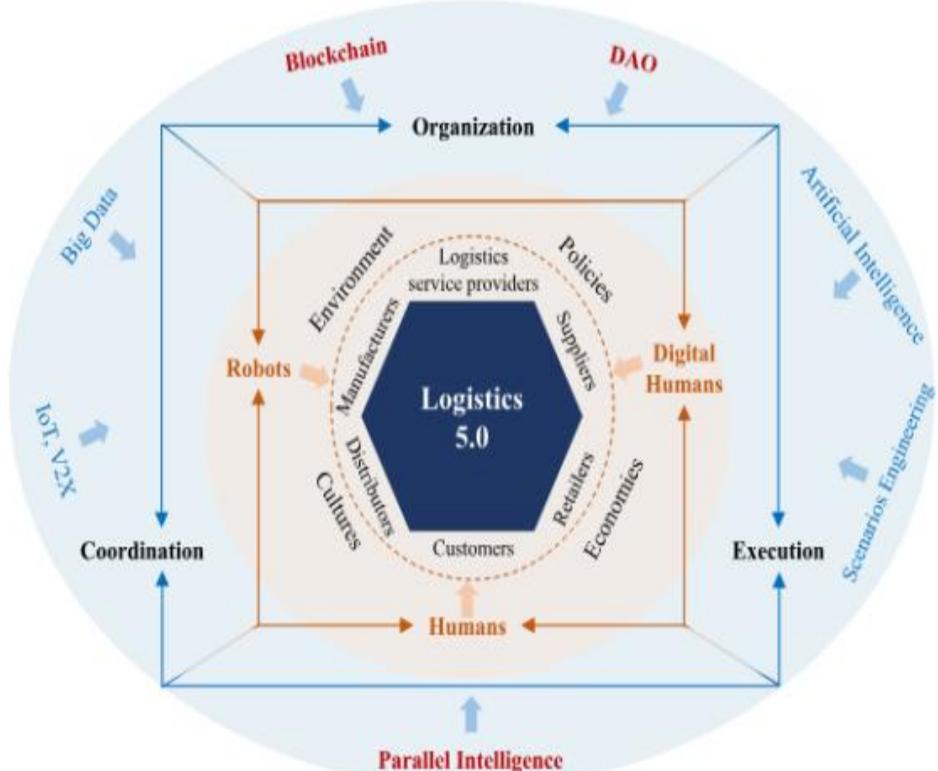
O processo e utilização da logística 5.0 é a evolução natural da logística 4.0 e possibilitando agregar valor aos seus conceitos, incorporando uma abordagem mais complexa e completa, com foco na colaboração humanizada, sustentabilidade ambiental e organizacional bem como a conectividade

entre os elementos da cadeia de suprimentos. A logística 5.0 representa uma nova visão e perspectiva que permite focar no desenvolvimento sustentável, resiliência, inovação, variedade, tecnologia, redução de custos e bem-estar humano, características que a colocam um passo à frente da atual logística 4.0 (BOLATAN, 2021).

O uso da Inteligência Artificial (IA) na integração dos processos tem sido um grande desafio, desde ao próprio conceito do que vem a ser a inteligência (AI HLEG, 2019). O gerenciamento do processo de Gestão do Conhecimento nas organizações passa a ser um instrumento de extrema relevância para o atendimento das expectativas dos seus clientes internos e externos, esta nova demanda permite alavancar e potencializar capital intelectual dentro e fora das organizações, agregando valor aos processos (ALVES MORAIS et al, 2025).

A logística 5.0 passa a ser um dos pontos cruciais para o sucesso das empresas que buscam se destacar no mercado em que atuam, principalmente aquelas que buscam um processo de reciclagem integrado aos seus processos. A reciclagem e a reutilização de produtos estão proporcionando um diferencial competitivo as empresas que aderem a estas atividades (SILVA et al, 2021). A Figura 1 apresentado por Li et, al. (2022), ilustra as diversas interações e interfaces que possibilitam a aplicação da logística 5.0 nas organizações.

Figura 1: Ecossistema da logística 5.0.



Fonte: Li et, al. (2022)

De acordo com Li et al. (2022), com base nessas ferramentas as áreas de engenharia podem elaborar simulações e cenários logísticos preparados para identificar as consequências que podem estar

associadas às decisões disponíveis. Desse modo, a organização pode realizar previsões mais precisas, uma melhor gestão de riscos e definir estratégias mais alinhadas com o mercado e suas metas.

Este conceito de logística 5.0 busca uma rede logística totalmente conectada, inteligente e adaptativa aos processos organizacionais. As principais tendências na área logística envolvem a inovação tecnológica e a necessidade de adaptar a cultura organizacional aos novos padrões de consumo, com o objetivo de estabelecer uma cadeia de suprimentos mais flexível, resiliente e capaz de se ajustar de maneira dinâmica às demandas do mercado (PEREIRA et al, 2023).

Segundo Andres et al. (2024), afirmam que a logística 5.0, não estuda apenas a distribuição personalizada, estratégias direcionadas para o transporte, gestão de estoques e decisões de armazenamento, como também a interconectividade, digitalização e otimização de processos, dados, pessoas e máquinas em todas as operações logísticas realizadas.

### **3 GESTÃO DE ESTOQUES 5.0**

Com a ascensão da Indústria 4.0, as empresas passaram a adotar soluções tecnológicas como IoT (Internet of Things), RFID (Identificação por Radiofrequência) e sistemas ERP, que integram toda a cadeia de suprimentos, desde a compra de matéria-prima até a entrega final ao cliente. Segundo Barbosa e Carvalho (2022). Já De Oliveira Morais e Morais (2024) complementam que o uso de IA combinada a *Big data* possibilita um nível de personalização dos processos logísticos nunca antes alcançado, com impacto direto na competitividade.

O uso das tecnologias apresenta inúmeros benefícios, contudo o objetivo da gestão de estoque 5.0 reforça que somente a máquina não pode substituir as pessoas e que as habilidades humanas podem potencializar os benefícios das tecnologias e que ambos devem trabalhar em colaboração para atingir os resultados esperados pelas empresas. Ao vincular os estoques com o setor de compras, vendas, produção e finanças, os sistemas aumentaram a visibilidade sobre os métodos, contribuindo para uma gestão com mais estratégia e recebendo orientação através de dados, para uma eficaz tomada de decisão (SANTOS; OLIVEIRA, 2025).

Adotar práticas sustentáveis e da análise de riscos na gestão de estoques, se tornam cada vez mais relevantes em um cenário de mercado dinâmico e ambientalmente consciente. O setor logístico deve funcionar para obter excelência e como o setor estratégico destinado ao processo de distribuição seja interno ou externo na organização buscando sempre atender as necessidades de seus clientes (ESTENDER et al, 2021).

As operações de armazém estão sujeitas a diversos desafios e complexidades ligados à gestão de estoques, processamento de pedidos, rastreamento de inventário e movimentação.

A gestão de estoques no contexto da Indústria 5.0 traz uma colaboração mais intensa entre sistemas automatizados e a inteligência humana, possibilitando um controle mais preciso e ágil dos



materiais (CHIAVENATO, 2022). De Oliveira Morais e Morais (2024), por sua vez, salientam os impactos da IA e da Indústria 4.0 nas rotinas empresariais, ampliando a discussão para os efeitos sobre o emprego, a produtividade e a necessidade de novos perfis profissionais.

#### **4 SUSTENTABILIDADE 5.0**

A sustentabilidade é cada vez mais valorizada na gestão de estoques, com foco na redução do impacto ambiental das operações logísticas. Estratégias de "estoque verde" incluem o uso de embalagens recicláveis e a adoção de práticas de economia circular, visando a reutilização de materiais e a minimização de resíduos (SILVA et al, 2025).

A aplicação da sustentabilidade, aliada à digitalização, também passa a ser uma exigência central na gestão logística moderna auxiliando na melhoria da performance da empresa. Aliar as novas tecnologias as questões sociais passam a ser um dos grandes desafios dos dias atuais, onde há um grande efetivo de pessoas que ainda não tem qualificação ainda para entrar neste mercado tecnológico, porém as organizações também devem se modernizar para se tornarem atrativas para o mercado em que atuam sendo cada vez mais competitivas e lucrativas (MORAIS et al, 2025 a).

Para superar esses obstáculos, é essencial que as empresas adotem modelos econômicos sustentáveis, incentivem a colaboração entre os diferentes setores envolvidos e busquem apoio de políticas públicas, como incentivos fiscais e regulamentações claras, que favoreçam a implementação e a continuidade dessas práticas (MORAIS et al, 2025 b).

As metodologias 5.0 pleiteiam que a sustentabilidade seja considerada na consecução de novas ideias, tecnologias e conhecimento onde as gestões dos resíduos gerados devem ser reaproveitadas ao máximo. Pode-se observar que o descarte correto de resíduos requer cuidados específicos e caso não esteja sendo realizado dentro de seus critérios de segurança, pode ocasionar o comprometimento de recursos naturais, como por exemplo, contaminação da água e do solo, que podem impactar na saúde pública (DUARTE et al, 2020).

Dentre os principais entraves no processo da logística reversa que envolve a sustentabilidade, destacaram-se a baixa capacidade de investimento, a ausência de mão de obra qualificada, o desconhecimento técnico sobre as tecnologias emergentes e a precariedade das infraestruturas tecnológicas existentes (DOS SANTOS et al, 2025). A Figura 2 ilustra a nuvem de algumas palavras que interagem e fazem interface para a criação da sustentabilidade 5.0.

Figura 2: Nuvem de palavras sustentabilidade 5.0.



Fonte: os autores.

Pode-se afirmar que existe toda uma dificuldade desde o conceito do descarte correto por parte da população, quanto ao controle e coleta dos resíduos por parte dos órgãos públicos e esse entrave só vem aumentando conforme o consumo dos diversos tipos de produtos que se eleva devido as necessidades do mundo moderno (SILVA et al, 2020).

As atividades desenvolvidas a partir do processo de logística empresarial sendo adaptadas ao contexto de sustentabilidade passam a ser essenciais no controle e no planejamento de ações tomadas a fim de criar mecanismos para que se permita o processo de logística reversa, possibilitando elaborar e potencializar as ações de sustentabilidade e com isso permitir estudos aprofundados e discussões concernentes à temática que a cada dia se faz necessário para a nossa sobrevivência (MORAIS, 2020).

Um dos principais obstáculos enfrentados pela logística verde são os polímeros, que em geral tem um processo de decomposição difícil e bastante demorado (AMORIN et al, 2020). As novas tecnologias têm sempre um impacto no ambiente, ou seja, por um lado, as tecnologias digitais requerem energia, mas, requer a adoção de novos meios de obtenção de energias renováveis (ZIZIC et al., 2022).

## 5 LOGÍSTICA REVERSA 5.0

A Logística Reversa 5.0 é um conceito relativamente recente que surge em resposta à crescente demanda por operações logísticas mais sustentáveis e resilientes. No entanto, a Logística Reversa 5.0

vai além dessas inovações, incorporando a centralidade humana e a sustentabilidade como elementos-chave, promovendo a colaboração entre humanos e máquinas e garantindo que as operações logísticas atendam aos critérios de responsabilidade social e ambiental (FREDERICO, 2021).

Na Logística Reversa 5.0, essa teoria é aplicada de forma prática, com as empresas adotando tecnologias que otimizam suas operações, reduzindo o impacto ambiental e melhorando as condições de trabalho (CASTELO-BRANCO et al., 2024). A Figura 3 apresenta os conceitos aplicados na metodologia 5R's.

Figura 3: 5R's.



Fonte: Lar plásticos (2025).

Segundo a Lar plásticos (2025), os 5 Rs, são divididas em 5 etapas, com o objetivo de conscientizar a população a reciclar resíduos, para evitar a poluição do planeta e incentivar uma vida mais sustentável onde:

## 5.1 REDUZIR

O conceito de reduzir surgiu a partir do aumento de lixo que é gerado por cada pessoa, a cada dia. A primeira regra consiste em dar preferência a produtos mais duráveis e que possam ser reutilizados, para evitar que seja descartado no meio ambiente. Além disso, ao reduzir alguns produtos como o papel, por exemplo, você estará ajudando a diminuir o desmatamento das árvores, o que hoje é um dos principais problemas ambientais.



## 5.2 REUTILIZAR

Caso seja possível, utilize um produto mais de uma vez. Evite descartar embalagens, sacolas e outros itens que demoram a se decompor, principalmente em locais errados. Se precisar jogar fora, procure locais que tenham lixeiras para coleta seletiva ou containers de lixo para jogar fora os resíduos recicláveis ou orgânicos em suas respectivas lixeiras, que são nomeadas para indicar qual produto deve ser descartado.

## 5.3 REPENSAR

O lixo pode ser reutilizado de diferentes formas, antes mesmo de passar para o processo de reciclagem. Geralmente, caixas de leite, copos de plástico e garrafas pet são repensados e reutilizados em projetos escolares, artesanais ou para outros fins. A ideia de repensar na utilidade que cada embalagem ou lixo reciclável pode ter é muito válida para evitar o descarte incorreto desses materiais e o acúmulo de lixo em lixões a céu aberto.

## 5.4 RECICLAR

Como já falamos anteriormente, reciclar é um dos processos mais sustentáveis que existe. Ao reciclar um material você estará preservando o planeta do processo de decomposição demorado de cada produto, além de incentivar a reutilização de cada um, que é uma ideia muito útil para o dia a dia.

## 5.5 RECUSAR

A ideia de recusar surgiu a partir de produtos que causam danos ao meio ambiente. Se uma embalagem demorar mais que o normal para se decompor, libera gases tóxicos ou não pode ser reutilizada, recuse a compra desse produto e procure outros que correspondam ao seu ideal ecológico. Além disso, recuse também produtos que prejudicam os animais durante seu processo de fabricação ou após, na fase de decomposição.

Desenvolver e adotar novas tecnologias passa a ser o grande desafio da atualidade na busca por minimizar os impactos ambientais existentes na sociedade, pois essas soluções oferecem alternativas para reduzir a poluição, otimizar o uso de recursos, promover energias renováveis e criar processos mais eficientes e menos prejudiciais ao planeta.

Atuar na prevenção passa a ser o foco das organizações na atualidade, tendo como uma de suas consequências uma melhor produtividade, além de proporcionar maior segurança para o seu cliente, seja quanto a entrega de seus produtos ou seja quanto a qualidade desejada em seus produtos, cada vez mais as empresas desenvolvem novas metodologias baseadas em ferramentas gerenciais já existentes para obterem êxito na redução dos desperdícios, sejam eles administrativos ou mesmo produtivos (MORAIS et.al, 2021).



## 6 METODOLOGIA

Os estudos exploratórios visam revelar mais contexto para um problema, tornando-o mais explícito ou estabelecendo hipóteses, por isso o principal objetivo desses estudos é melhorar as ideias (GIL,2017).

Segundo Severino (2017) a pesquisa de literatura faz uso exclusivo de fontes bibliográficas. A principal vantagem é permitir ao pesquisador a cobertura mais ampla do que se fosse pesquisar diretamente; é relevante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos.

A finalidade desta seção é descrever o procedimento metodológico adotado para delinear e executar a pesquisa, visando alcançar os objetivos propostos e os resultados esperados deste artigo de revisão. Este estudo é classificado como uma pesquisa teórica, caracterizando-se principalmente por uma revisão sistemática da literatura. Segundo Da Costa Neto (2021), a revisão sistemática da literatura enriquece as conclusões e contribui para o desenvolvimento de novos horizontes de conhecimento, auxiliando na elaboração de novas teorias.

A metodologia deste estudo baseou-se em uma abordagem qualitativa, por meio da realização de uma revisão bibliográfica sobre o tema “Desenvolvimento Organizacional”. A pesquisa foi desenvolvida a partir da coleta e análise de publicações disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, PubMed e em bibliotecas virtuais. Brito Junior e Feres Junior (2011) definem a pesquisa como o caminho para se obter o conhecimento sobre determinado assunto.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na logística 5.0, a integração entre a gestão de estoque, a sustentabilidade e a logística reversa com tecnologias avançadas torna o uso de produtos reciclados e recicláveis essenciais, promovendo a economia circular através de produtos de materiais biodegradáveis ou monomateriais, o reaproveitamento de resíduos na produção, e a implementação de embalagens reutilizáveis como caixas plásticas que reduzem o impacto ambiental e os custos para as organizações. As Figuras 4, 5 e 6 ilustram produtos criados a partir de uma nova perspectiva de reaproveitamento de materiais que ainda não tinham sido destinados a esta finalidade.

Figura 4: Pneu maciço feito com reaproveitamento de borracha de chinelos.



Fonte: Coopercaps.

Figura 5: Vaso feito com reaproveitamento de borracha de chinelos.



Fonte: Coopercaps.

As Figuras 4 e 5 são derivadas de materiais reprocessados por meio da coleta de sandálias (chinelas), que são fabricadas com borracha (SBR) expandido ou EVA. Para a fabricação das mesmas é necessário o desenvolvimento de uma forma adequada, modelagem específica e adaptação do processo produtivo para tal. Após a sua utilização e descartes corretos e por meio da logística reversa torna-se possível a criação de outros produtos que além de reduzir o descarte deste material pode proporcionar renda as pessoas, promovendo uma cultura socioambiental positiva.

Figura 6: Tijolo ecológico feito com reaproveitamento de garrafas.



Fonte: Coopercaps.

Esse modelo pode utilizar garrafas (PET) para substituir a areia na composição da construção dos tijolos. Esse processo transforma o que seria considerado lixo em um material de construção sustentável e eficiente ajudando a reduzir os impactos ambientais causados por este tipo de matéria prima. Ao utilizar garrafas PET, que demoram séculos para se decompor, a produção desses tijolos não só diminui a quantidade de lixo em aterros sanitários, mas também preserva recursos naturais como a areia.

## 8 CONCLUSÃO

O conceito de logística 5.0, baseia-se na combinação de cadeias colaborativas e cadeias dinâmicas ou ágeis que possibilitam uma maior interação entre as novas tecnologias, pessoas e informação, gerando uma interface e uma interação criadora de novos conceitos e possibilidades infinitas permitindo uma cadeia colaborativa e ágil na gestão das informações.

A agilidade é a capacidade da cadeia de suprimentos de se adaptar rapidamente a mudanças inesperadas, como flutuações na demanda, desastres naturais ou crises globais tornando a cadeia de suprimentos não apenas reativa, mas preditiva, favorecendo o desenvolvimento da logística e suas aplicações.

A logística 5.0 quando aplicada aos diferentes processos e segmentos da indústria e/ou serviços pode ser um grande facilitador nas questões de tratamento de resíduos e geração de receita, agilizando o processo de coleta e permitindo novas possibilidade de criação para novos produtos utilizando matérias já existente que, porém, não tinham uma destinação correta na cadeia produtiva.

Buscar um equilíbrio entre eficiência, atendimento às necessidades humanas e responsabilidade ambiental, passa a ser um dos grandes desafios da atualidade, a implementação de metodologia como ESG potencializam as questões de sustentabilidade ambiental nas organizações.



Atender às demandas sociais, ambientais e econômicas de forma equilibrada, com práticas que reduzem resíduos e emissões de carbono no ambiente devem ser práticas cada vez mais fomentadas e utilizadas, tendo sempre como foco principal as questões relacionadas a preservação ambiental.

## **AGRADECIMENTO**

Ao apoio do Centro Universitário Estácio de São Paulo por meio do Programa Pesquisa, Produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora como: Bolsista do Programa Pesquisa Produtividade da Estácio São Paulo.



## REFERÊNCIAS

- AI HLEG. (2019). High-Level Expert Group on Artificial Intelligence: Ethics Guidelines For Trustworthy AI. 1–41.
- Alves Morais, G., & de Oliveira Morais, M. (2025). Avaliação de Desempenho do Departamento de Gestão do Conhecimento: Estudo de Caso em uma Empresa Metalúrgica. Revista FSA, 22(4).
- Amorim, R. de S., dos Santos, O. S., Fernandes, M. E., Oliveira Morais, M. de, Conceição, M. M., Messias, J. F., Okano, M. T., & Brejão, A. S. (2020). Logística verde: um olhar sobre os resíduos plásticos / Green logistics: a look at plastic waste. Brazilian Journal of Development, 6(8), 63149–63156.
- Bianchini, G., dos Santos, O. S., de Oliveira Morais, M., Messias, J. F., de Lima, D. L., & Ferigato, E. (2021). Cultura da inovação pelas práticas da experiência do cliente. Research, Society and Development, 10(12), e359101220534-e359101220534.
- Bolatan, Sonmezturk, I. G. (2021). From logistics 4.0 to logistics 5.0. Logistics for digital society. En Škrijelj, R. y Duzgun, E. (eds.), Academic studies in humanities and social sciences(pp. 191-202).
- Castelo-Branco, I., Cruz-Jesus, F., & Oliveira, T. (2019). Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. Computers & Industrial Engineering, 127, 1-12.
- CHIAVENATO, I. (2014). Gestão da Produção: uma abordagem introdutória. 3º ed.
- da Costa Neto, L. G., & de Campos, F. C. ORTUNIDADES DE APLICAÇÕES DE BUSINESS INTELLIGENCE NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA 2015-20201.
- de Britto Júnior, Á. F., & Júnior, N. F. (2012). A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. Revista Evidência, 7(7).
- de Oliveira Morais, M., & Alves Morais, G. (2024). Os Impactos da Indústria 4.0 e da Inteligência Artificial nas Atividades Logísticas Empresariais. Revista FSA, 21(1).
- de Oliveira Morais, M., & Morais, G. A. (2023). A Logística Reversa dos Contêineres para Utilização na Construção Civil/The Reverse Logistics of Containers for use in Civil Construction. Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho), 20(3), 168-182.
- de Oliveira Morais, M., de Moura, I., & Denani, A. L. (2018). A integração entre conhecimento, inovação e indústria 4.0 nas organizações. Brazilian Journal of Development, 4(7), 3716-3731.
- dos Santos, OS, Correia, LA, Conceição, MM, & de Oliveira Morais, M. (2020). Processo de melhoria contínua: estudo de caso aplicado em uma empresa gráfica. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , 9 (9), e101997204-e101997204.
- dos Santos, R. A. L., dos Santos, R. F., & de Oliveira Morais, M. (2025). DESAFIOS DA INDÚSTRIA 4.0 EM PEQUENAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS. LUMEN ET VIRTUS, 16(51), e7690-e7690.
- Duarte, LWL, dos Santos, OS, de Oliveira Morais, M., Conceição, MM, Messias, JF, Fernandes, ME, & Okano, MT (2020). Logística reversa de quimioterápicos de um hospital particular de São Paulo. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , 9 (8), e987987210-e987987210.

- Estender, A. C., de Oliveira Morais, M., & de Oliveira, F. S. (2021). O Papel da Logística na Distribuição e Transporte de Mercadoria. *Journal of Technology & Information (JTnI)*, 1(2).
- Frederico, G. F. (2021). Framework for sustainable logistics in the context of Industry 5.0. *Journal of Cleaner Production*, 290, 125-140.
- GIL, A. C. (2017). Pós-Graduação-Metodologia-Como Elaborar Projetos de Pesquisa-Cap 2.
- Lar plásticos (2025). <https://www.larplasticos.com.br/conheca-a-regra-dos-5-rs-e-como-aplicala-em-um-cotidiano-sustentavel>.
- Li, J., Qin, R., Olaverri-Monreal, C., Prodan, R., & Wang, F. Y. (2023). Logistics 5.0: From intelligent networks to sustainable ecosystems. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, 8(7), 3771-3774.
- Maestri, G., Bessa, G. C., Oliveira, F. R., & Steffens, F. (2021). Revoluções tecnológicas e a relação com o setor têxtil: perspectivas baseadas em Indústria 3.5, Indústria 4.0 e Indústria 5.0. *Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia-ISSN: 1984-5693*, 13.
- Morais, M.O., Brejão, A. S., Silva, U. J., & Neto, J. S. (2020). Dez anos da política nacional de resíduos sólidos: um estudo comparativo entre 2011 e 2020 sobre o entendimento dos consumidores referente ao descarte de equipamentos eletroeletrônicos. *Brazilian Journal of Development*, 6(11), 91851-91873.
- Morais, G. A., de Oliveira Morais, M., & Santos, O. S. (2021). Utilização da Metodologia de Ishikawa (Espinha De Peixe) para Melhoria de Processo com a Redução de Refugo em uma Fundição de Alumínio sob Pressão. *Journal of Technology & Information (JTnI)*, 1(2).
- Morais, M. de O., Brejão, A. S., & Silva, M. C. (2025 a). O impacto da automação no processo de reciclagem e na sustentabilidade: estudo de caso em uma cooperativa de reciclagem. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 17(7), e8836.
- Morais, M. de O., Mallanga, A. M. , Pereira, T. M. , & Silva, W. M. da . (2025 b). Aplicação da Logística Reversa de Óleos Utilizados em Transformadores: Processo de Conscientização Ambiental. *Journal of Technology & Information*, 5(1).
- Nagy, R. (2022). A literature review of contemporary industrial revolutions as decision support resources. *Journal of Agricultural Informatics*, 13(1).
- Pereira, F. D. N., & Mota, D. D. O. (2023). Desafios da implementação do ciclo S&OP na logística humanitária: uma perspectiva crítica. ENEGEP 2023-A contribuição da engenharia de produção para desenvolvimento sustentável das organizações: cadeias circulares, sustentabilidade e tecnologias.
- Santos, J; Oliveira, M. (2025). Logística e gerenciamento de estoque: um enfoque no sistema ERP. *Revista Interface Tecnológica*, v. 22, n. 1, p. 45-58.
- Severino, A. J. (2017). Metodologia do trabalho científico. Cortez editora.
- Silva, A. P. C., de Lima, A. P. A., da Silva Costa, D., do Prado Souza, R., de Santana Sotero, S., & de Oliveira Morais, M. (2022). O impacto do descarte incorreto de máscaras descartáveis: uma abordagem baseada na pandemia 2020. *Research, Society and Development*, 11(13), e438111335900-e438111335900.



Silva, C. R., Silvia, A. B., Conceição, L. G. , Nascimento, T. C., Nascimento, W. P., Bombonatti Filho, O. , & de Oliveira Morais, M. (2021). Logística Reversa dos Produtos Eletroeletrônicos: Uma Estratégia na Redução de Custos. *Journal of Technology & Information*, 2(1).

Silva, D. L., & Rodrigues, E. F. (2025). Otimização da Gestão de Estoques e integração de sistemas de informação na Logística: Um Estudo de Caso. *Revista do Encontro de Gestão e Tecnologia*, 2(4), e24074-e24074.

Zizic, MC, Mladineo, M., Gjeldum, N., & Celent, L. (2022). Da indústria 4.0 para a indústria 5.0: Uma revisão e análise da mudança de paradigma para pessoas, organizações e tecnologia. *Energias*. 15 (14), 5221.