



leaders



Utilizar a IA na otimização da logística inversa



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author or authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Foundation for the Development of the Education System. Neither the European Union nor the entity providing the grant can be held responsible for them.

Este estudo de caso investiga o uso da inteligência artificial (IA) para melhorar as operações de logística inversa numa empresa global de bens de consumo. A logística inversa — o processo de gestão de mercadorias devolvidas, excedentes de stock e materiais recicláveis — apresenta desafios únicos devido à sua complexidade, imprevisibilidade e implicações de sustentabilidade. O estudo descreve como tecnologias de IA, como aprendizagem automática, visão computacional e análise de dados, são aplicadas para automatizar a inspeção, otimizar as rotas e reduzir o impacto ambiental. Ele também explora como a IA apoia a tomada de decisões estratégicas na disposição de produtos, mantendo ao mesmo tempo um alinhamento com os objetivos da economia circular.

Objetivo/Finalidade

O objetivo principal é examinar como as ferramentas baseadas em IA podem melhorar a eficiência, a relação custo-benefício e a sustentabilidade ambiental da logística inversa. O caso ilustra como a automação e a análise preditiva ajudam as empresas a adaptarem-se ao crescente volume e complexidade das devoluções, tanto no contexto do retalho físico como no do comércio eletrónico.



Resultados de aprendizagem esperados

Ao envolverem-se neste estudo de caso, os alunos irão:

- 01** Compreender a função da IA na otimização das operações de logística inversa;
- 02** Avaliar os benefícios e as limitações da IA no contexto da sustentabilidade e do desempenho operacional;
- 03** Explorar os riscos éticos e de reputação associados à gestão automatizada de devoluções;
- 04** Desenvolver o pensamento crítico em torno da implementação da IA em iniciativas de cadeia de abastecimento e economia circular.

Abordagem metodológica sugerida

Aprendizagem baseada em casos



Palavras-chave

logística inversa, inteligência artificial, economia circular, gestão de devoluções, aprendizagem automática, automação de armazéns, bens de consumo, ética na IA, inovação na cadeia de abastecimento, sustentabilidade

Este estudo de caso centra-se numa das principais empresas multinacionais de bens de consumo do mundo, reconhecida pelo seu vasto portfólio de marcas nas áreas de cuidados pessoais, alimentação, higiene e produtos domésticos.

Com mais de um século de presença global e operacional em mais de 190 países, a empresa serve bilhões de consumidores diariamente. Através do seu compromisso com a inovação e a sustentabilidade, a organização desempenha um papel de liderança na definição do consumo responsável e na transformação da cadeia de abastecimento. As operações da empresa abrangem desde o desenvolvimento e fabrico de produtos até ao

marketing, distribuição e logística pós-venda. Nos últimos anos, tem sido dada especial ênfase à reformulação da gestão de produtos em fim de vida através de iniciativas de economia circular, com a logística inversa a emergir como uma área estratégica crítica. Isto inclui o manuseamento de produtos devolvidos, não vendidos ou excedentes, bem como a recuperação e reintegração sustentáveis de materiais.

História e crescimento

Fundada no início do século XX, a empresa começou como uma fusão de empresas focadas em produtos de consumo essenciais para o dia a dia.

Ao longo das décadas, expandiu o seu portfólio de marcas por meio de crescimento orgânico e aquisições, tornando-se uma das marcas mais reconhecidas e confiáveis no setor de bens de consumo.

Os principais marcos incluem:

A empresa tem investido consistentemente na inovação da cadeia de abastecimento, com tecnologias baseadas em IA que são agora centrais para a otimização logística e a redução do impacto ambiental

Meados do século XX

Rápida expansão da marca e globalização da produção e distribuição;

Décadas de 1980 a 2000

Grandes aquisições nos segmentos de alimentos, cuidados pessoais e limpeza doméstica; emergência como marca líder focada na sustentabilidade;

2010 até ao presente

Transformação da cadeia de abastecimento digital e integração da sustentabilidade em todas as operações; compromisso público com emissões líquidas zero e embalagens circulares.

Perfil da empresa

A organização opera uma extensa rede de cadeia de abastecimento que compreende instalações de produção globais, centros de distribuição regionais e centros de logística avançados.

O seu modelo de negócio está estruturado em torno de três pilares interligados:

01

Cuidados pessoais e domésticos

Inclui produtos de higiene, limpeza e cuidados pessoais;

02

Alimentos e bebidas

Abrange pastas para barrar, bebidas, snacks e produtos culinários;

03

Operações sustentáveis

Uma área de foco multifuncional que apoia a logística e a produção com baixas emissões de carbono e baixo desperdício.

A logística inversa tornou-se parte integrante da estratégia de negócios, particularmente na gestão de devoluções de produtos, produtos fora do prazo de validade e programas de recolha de embalagens. A empresa processa milhões de unidades devolvidas ou não vendidas anualmente, com o objetivo de recuperar, reciclar ou reutilizar o máximo possível de material. Para apoiar os seus objetivos de logística inversa, a organização adotou tecnologias de IA que permitem o rastreamento em tempo real, a inspeção automatizada e a tomada de decisões inteligentes sobre as rotas de recuperação de produtos. Esses

esforços estão alinhados com os seus compromissos mais amplos de sustentabilidade, que incluem alcançar a neutralidade de carbono, eliminar resíduos em aterros sanitários e projetar todas as embalagens para reutilização ou reciclagem.

Colaborações estratégicas com empresas de tecnologia, parceiros de reciclagem e fornecedores de logística aumentam ainda mais as capacidades da empresa em sistemas de ciclo fechado, permitindo-lhe impulsionar a eficiência e, ao mesmo tempo, manter uma forte gestão ambiental.

Visão geral do setor

A indústria de bens de consumo rápido (FMCG) opera num dos setores mais dinâmicos e competitivos da economia global

Caracterizadas por uma rápida rotação de inventário, preços competitivos e preferências de consumo em constante evolução, as empresas de FMCG devem adaptar continuamente as suas cadeias de abastecimento para se manterem eficientes e resilientes. A logística inversa — o processo de gestão de mercadorias devolvidas, inventário não vendido, produtos danificados e recuperação de embalagens — surgiu como um desafio operacional significativo. Com a proliferação do comércio eletrónico e dos canais de distribuição globais, as empresas são agora obrigadas a lidar com devoluções numa escala sem precedentes, não só de parceiros retalhistas, mas também diretamente dos consumidores. Neste contexto, a logística inversa passou de um centro de custos para uma fonte potencial de vantagem competitiva. As organizações

que conseguem reintegrar eficientemente os produtos devolvidos na cadeia de abastecimento ou desviá-los para revenda, reciclagem ou doação obtêm ganhos em termos de satisfação do cliente, conformidade regulamentar e desempenho de sustentabilidade. Além disso, à medida que a conscientização dos consumidores sobre as questões ambientais cresce, as marcas estão sob crescente escrutínio para demonstrar uma gestão responsável do ciclo de vida dos produtos, incluindo a forma como lidam com bens e materiais em fim de vida. A logística inversa é agora um componente central das estratégias de economia circular, ajudando as empresas a reduzir o desperdício, diminuir as emissões e prolongar a vida útil dos seus produtos.

Tendências e desafios

A evolução da logística inversa no setor de bens de consumo rápido (FMCG) é moldada por várias tendências interligadas e pressões emergentes:

Tendências e desafios

01

Crescimento do comércio eletrónico e omnicanal

A rápida mudança para as compras online aumentou significativamente as taxas de devolução. Os consumidores esperam opções de devolução fáceis, gratuitas e rápidas, o que é um desafio para as cadeias de abastecimento tradicionais que não foram concebidas para fluxos inversos;

02

Expectativas dos consumidores em relação à transparência e sustentabilidade

Os consumidores exigem cada vez mais visibilidade sobre a gestão dos produtos devolvidos. Agora, espera-se que as empresas ofereçam soluções de devolução sustentáveis, como serviços de recolha com baixas emissões e programas de reutilização ou doação.

03

Pressão regulatória

Os governos da UE e de outras regiões estão a introduzir regulamentações mais rigorosas sobre resíduos de produtos, esquemas de recolha e reutilização de embalagens. O incumprimento não só leva a penalizações financeiras, como também pode prejudicar gravemente a reputação da marca;

04

Custo e complexidade operacional

A logística inversa é inherentemente menos eficiente do que a logística direta. Os produtos chegam sem classificação, muitas vezes danificados e em volumes inconsistentes, tornando a recuperação, avaliação e encaminhamento rentáveis um desafio logístico;

05

Lacunas de dados e tecnologia

Muitas empresas de bens de grande consumo não dispõem da infraestrutura tecnológica necessária para acompanhar e otimizar as devoluções em tempo real. Os processos manuais predominam, o que leva a uma tomada de decisões lenta e à perda de oportunidades de recuperação ou revenda.

Panorama Competitivo

01

Líderes e inovadores do setor

As principais empresas de bens de grande consumo — incluindo líderes globais em cuidados pessoais, produtos domésticos e alimentos embalados — estão a estabelecer referências em logística inversa, integrando soluções digitais avançadas nas suas cadeias de valor. Essas empresas estão a implementar IA não apenas para automatizar os processos existentes, mas para repensar completamente a forma como a logística inversa é desenhada.

Isso inclui:

- prever as taxas de devolução de produtos com base no comportamento do consumidor;
- automatizar a classificação de itens devolvidos por meio do reconhecimento de imagens e processamento de linguagem natural (para analisar os motivos da devolução);
- otimizar o impacto ambiental das rotas logísticas usando calculadores de carbono alimentadas por IA.

Essas capacidades são agora consideradas essenciais para alcançar a sustentabilidade da cadeia de abastecimento de ponta a ponta, e as empresas que investem antecipadamente nessas ferramentas estão a definir o padrão competitivo.

02

O papel das startups e das parcerias tecnológicas

A concorrência também está a ser impulsionada por uma nova geração de startups de tecnologia logística que oferecem soluções baseadas em IA adaptadas aos fluxos inversos, como robôs de triagem automatizados, plataformas de gestão de devoluções baseadas na nuvem e rastreabilidade com base em blockchain. Empresas estabelecidas de bens de consumo rápido (FMCG) estão cada vez mais a fazer parcerias ou a adquirir essas startups para escalar rapidamente a inovação. Essas colaborações aceleram o tempo de comercialização de novas tecnologias e permitem que empresas maiores mantenham a agilidade num cenário competitivo em rápida evolução. As empresas que não adotarem ou integrarem essas inovações correm o risco de ficar para trás em termos de eficiência, transparência e satisfação do cliente.

03

Pressão dos parceiros de retalho e do mercado

Os retalhistas e as plataformas de comércio eletrónico (muitos dos quais operam com margens muito reduzidas) estão a pressionar os fornecedores de bens de consumo a assumir mais responsabilidade pelas devoluções de produtos, reembolsos e programas de recolha. Como resultado, os fabricantes de bens de grande consumo enfrentam pressão para fornecer logística inversa que não seja apenas operacionalmente sólida, mas também com custos partilhados e integrada digitalmente com plataformas de retalho. Os fabricantes que podem oferecer rastreamento de devoluções em tempo real, tomada de decisão automatizada sobre reembolsos e soluções de recuperação de embalagens com baixo desperdício estão a tornar-se parceiros preferenciais nas relações B2B.

04

Sustentabilidade como diferencial competitivo

O alinhamento da logística inversa com o desempenho ESG (Ambiental, Social e Governança) está a adicionar uma nova camada de pressão competitiva. Investidores, reguladores e consumidores estão a examinar como as empresas lidam com o fim da vida útil dos produtos. As empresas que podem comprovar a recuperação de materiais, a redução de emissões ou as conquistas de ciclo fechado — e comunicar isso de forma eficaz — estão a conquistar tanto a lealdade dos clientes como o apoio dos investidores institucionais. Por exemplo, algumas empresas agora publicam relatórios de sustentabilidade que incluem dados verificados por IA sobre volumes de devoluções, taxas de desvio de aterros sanitários e economia de carbono proveniente de rotas de devolução otimizadas por IA. Essas métricas servem não apenas para objetivos de conformidade, mas também para marketing e diferenciação de marca.

05

Escalabilidade global e personalização regional

As empresas multinacionais de bens de consumo rápido (FMCG) competem não apenas em inovação, mas também na capacidade de escalar processos de logística inversa globalmente, adaptando-os à infraestrutura local, regulamentações e expectativas dos consumidores. A IA oferece uma vantagem competitiva aqui, permitindo a tomada de decisões localizadas em escala por meio de modelos de aprendizagem automática treinados com dados específicos da região. A capacidade de adaptar estratégias de logística inversa em diversos mercados — da Europa urbana à Ásia rural —, mantendo a consistência nas metas de sustentabilidade e na experiência do cliente, está a tornar-se um marcador de excelência operacional e liderança de marca.

A situação atual da empresa

Situação atual

Como líder global no setor de bens de consumo rápido (FMCG), a empresa opera uma rede de cadeia de abastecimento vasta e complexa, atendendo a bilhões de clientes.

Com um extenso portfólio de produtos de higiene pessoal, alimentação, higiene doméstica e bem-estar, a empresa distribui através de canais de retalho tradicionais e digitais diretos ao consumidor. Nos últimos anos, a empresa tem enfrentado desafios crescentes na gestão da devolução e recuperação de mercadorias, particularmente devido à rápida expansão do

comércio eletrônico, ciclos de vida mais curtos dos produtos e expectativas crescentes dos consumidores por opções de devolução flexíveis e sustentáveis. Isso resultou em volumes crescentes de devoluções, stock não vendido e resíduos de embalagens, colocando pressão financeira e ambiental sobre as suas operações logísticas.

As devoluções têm várias origens:

- 01 Devoluções iniciadas pelo consumidor**
de compras online
- 02 Excesso de stock do retalhista e devoluções no final da temporada**
- 03 Produtos danificados ou fora do prazo de validade**
- 04 Recuperação de materiais de embalagens**
após o uso pelo consumidor



Os sistemas tradicionais de logística inversa — que costumavam depender fortemente de inspeção manual, documentação em papel e processamento centralizado — revelaram-se muito lentos, caros e ineficientes para a escala global da empresa.

Atrasos no encaminhamento e na reintegração dos produtos levaram a perdas significativas, tanto em termos de valor de revenda como de oportunidades perdidas de reutilização, reciclagem ou doação.

Resposta impulsionada por IA

Em resposta, a empresa lançou iniciativas de IA direcionadas a todas as suas operações de logística inversa e recuperação de valor:

01

Classificação de materiais de embalagem com base em IA

No Brasil e em partes da Europa (por exemplo, Holanda, Alemanha), sistemas de visão computacional baseados em IA identificam e classificam embalagens plásticas (PET, HDPE, PP), em conjunto com robôs colaborativos (“cobots”). Essa automação proporciona um ritmo até 60% mais rápido, reduz as taxas de classificação incorreta para menos de 2% e diminui o trabalho manual em quase 40%;

02

Esquemas de devolução incentivados

Na China, a empresa integrou máquinas de devolução e reciclagem com plataformas de pagamento como o Alipay. Os consumidores ganham pontos de fidelidade pela devolução de embalagens, alcançando taxas de devolução de aproximadamente 60%, bem acima da média do setor. Em parceria com a Alibaba, ela testou 20 máquinas de reciclagem com IA “Waste-Free World” em cidades como Xangai e Hangzhou;

03

IA preditiva para gestão de inventário inverso

Trabalhando com a SAP e usando a plataforma INTURN 360, a empresa implementou uma ferramenta baseada em IA para o excesso de inventário. Em seis meses, teve uma redução de 75% no processamento manual, uma redução de 29% nas etapas manuais e gerou 6 milhões de dólares em receita incremental com produtos excedentes;

04

Gêmeos digitais e manutenção preditiva

As frotas de transporte – especialmente camiões e contentores refrigerados – são digitalmente duplicadas usando telemática. Alimentada por IA, essa abordagem de manutenção preditiva reduziu o tempo de inatividade em 25% e economizou cerca de 2 milhões de dólares em custos de reparações de emergência anualmente;

05

Fábrica inteligente e pilotos de IA em logística inversa

Em várias fábricas (por exemplo, Tinsukia, Índia) e centros de distribuição (por exemplo, Mannheim, Alemanha), a empresa está a testar ferramentas de IA e visão artificial para automatizar o controlo de qualidade, monitorizar o inventário e garantir a rastreabilidade. Câmaras com IA inspecionam mais de 800 itens por minuto e gémeos digitais e monitorização automatizada ajudam a recuperar mais materiais reciclados.

Resultados iniciais e impacto

Estas iniciativas de IA estão a gerar múltiplos benefícios tangíveis:

01

Taxas de reciclagem mais elevadas

De embalagens, alcançadas por meio da triagem automatizada (taxa de recuperação de até 60%) e incentivos à devolução pelo consumidor;

02

Poupanças operacionais

Poupanças operacionais na logística de armazenamento e transporte, incluindo milhões em valor recuperado e redução da mão de obra;

03

Melhor utilização dos recursos

À medida que as ferramentas de inventário preditivo devolvem o stock obsoleto para venda ou doação, em vez de aterro;

04

Menor pegada de carbono

Impulsionada por rotas otimizadas, redução de transportes inversos e aumento da taxa de reciclagem.

Aspectos-chave a serem analisados •

O efeito da utilização da IA na logística inversa

A implementação da IA na logística inversa já proporcionou melhorias mensuráveis em vários domínios

Na China, um programa piloto que utiliza quiosques de reciclagem com IA – integrados com plataformas de pagamento móvel – alcançou taxas de devolução de embalagens de aproximadamente **60%**, o que está significativamente acima da média nacional. Esses quiosques inteligentes classificam automaticamente os materiais da embalagens por tipo, reduzindo a contaminação e aumentando a eficiência da recuperação. Na Europa e na América Latina, os sistemas de classificação por via de IA – que utilizam visão computacional e robótica colaborativa – melhoraram a velocidade de classificação de garrafas plásticas em **60%**, com as taxas de classificação incorreta a cair para menos de **2%** e os requisitos de mão de obra manual reduzidos em cerca de **40%**.

Numa fábrica líder no Brasil, as tecnologias de inspeção assistidas por IA agora processam até **800**

unidades por minuto, permitindo uma reintegração mais rápida dos produtos devolvidos no inventário ou nos fluxos de reciclagem. Ferramentas de IA preditiva também são usadas para gerir stocks obsoletos e excedentes, reduzindo o desperdício e gerando receita adicional.

Essas ferramentas permitiram uma **redução de 75% no processamento manual**, contribuindo para a recuperação de milhões em valor de mercadorias que, de outra forma, seriam descartadas. Nas operações logísticas, gémeos digitais alimentados por IA e sistemas de monitorização das condições ajudaram a reduzir o tempo de inatividade do transporte refrigerado em **25%**, reduzindo os custos de reparações de emergência e melhorando a eficiência.



Estas capacidades contribuem diretamente para as metas ambientais e financeiras, apoiando compromissos mais amplos para reduzir o uso de plástico virgem, melhorar a recuperação e a eciblagem e limitar as emissões de carbono associadas às remessas inversas.

Desafios e perspetivas futuras

Apesar do sucesso inicial da integração da IA, ainda existem vários desafios para expandir e manter estas iniciativas:

01

Escalabilidade e localização

Expandir os sistemas baseados em IA para além dos projetos-piloto apresenta desafios técnicos e operacionais. Cada mercado tem infraestruturas, normas de reciclagem e comportamentos de devolução diferentes, com os modelos de IA devem ser treinados para os reconhecerem e se adaptarem.

02

Integração tecnológica

Muitas operações ainda dependem de sistemas ERP e logísticos existentes que não são totalmente compatíveis com plataformas de IA em tempo real. A adaptação de ferramentas de IA a esses ambientes requer investimento e uma extensa gestão de mudanças.

03

Responsabilidade digital e impacto social

Os sistemas baseados em IA na logística inversa devem garantir que não substituam segmentos de mão de obra vulneráveis — como recolhedores informais de resíduos — que dependem desses sistemas para obter rendimento. Estruturas éticas e modelos de negócios inclusivos devem ser considerados para garantir a equidade na implementação da tecnologia.

04

Envolvimento do consumidor

Manter altas taxas de retorno de embalagens e mercadorias requer a participação contínua do consumidor. Sistemas de incentivo, integração móvel e campanhas educativas devem evoluir para garantir o envolvimento para além dos aderentes iniciais.

05

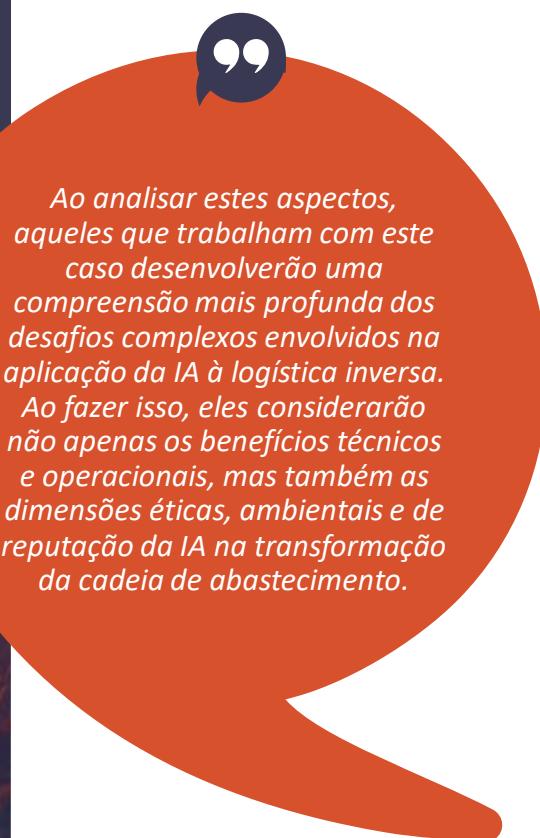
Complexidade regulatória

Com as leis de embalagem e reciclagem a tornarem-se mais rigorosas a nível global, os sistemas de IA devem ser concebidos para apoiar os requisitos de conformidade, rastreabilidade e comunicação. Isto inclui o rastreio de materiais pós-consumo e a produção de trilhos de auditoria verificáveis.

Olhando para o futuro, existem mais oportunidades para expandir os sistemas de devolução geridos por IA para mais regiões, desenvolver centros de reciclagem descentralizados e incorporar ferramentas de monitorização em tempo real para impulsionar uma logística circular que responda de forma rápida. O progresso ao nível destes esforços exigirá a colaboração contínua entre fornecedores de tecnologia, parceiros de logística, reguladores e comunidades.

Uma das principais tarefas para quem trabalha com este caso é avaliar como a inteligência artificial pode melhorar o desempenho, a transparência e a sustentabilidade da logística inversa no setor de bens de consumo de alta rotatividade (FMCG). Embora a IA já tenha demonstrado a capacidade de otimizar o processamento de devoluções e reduzir o desperdício, há questões importantes sobre escalabilidade, ética de dados e impacto a longo prazo que exigem uma análise crítica.

Os alunos são incentivados a explorar as seguintes áreas principais:



01

A eficácia da IA nas cadeias de abastecimento circulares

Embora os sistemas de IA tenham sido aplicados à triagem, previsão e encaminhamento de devoluções, qual é a eficácia dessas ferramentas no apoio a objetivos mais amplos da economia circular, como a redução de resíduos e embalagens de ciclo fechado? Em que medida esses sistemas contribuem para melhorias mensuráveis em termos de sustentabilidade, como a redução do uso de aterros sanitários ou das emissões de carbono do transporte inverso?

02

A qualidade e o viés dos dados em modelos de IA de logística inversa

As ferramentas de IA dependem de grandes volumes de dados, incluindo motivos de devolução, avaliações da condição do produto e comportamento do consumidor. Que riscos existem se esses dados estiverem incompletos, ou forem tendenciosos ou não representativos de todos os mercados ou grupos de clientes? Modelos tendenciosos poderiam prejudicar certos produtos, segmentos de consumidores ou regiões geográficas na elegibilidade ou encaminhamento de devoluções?

03

Integração tecnológica e desafios operacionais

As soluções de IA muitas vezes precisam de ser integradas com sistemas existentes de gestão de armazéns, ERP e logística. Como é que as empresas garantem uma implementação perfeita em diversas regiões geográficas com diferentes níveis de maturidade digital? Quais são os riscos de fragmentação do sistema ou interrupções no processo durante a integração?

04

O uso ético dos dados do consumidor e de produtos

Os sistemas de IA utilizados na gestão de devoluções analisam, por vezes, o feedback fornecido pelos clientes, padrões comportamentais ou atividades de devolução georreferenciadas. Que considerações éticas decorrem disso? Como podem as organizações manter a conformidade com os regulamentos globais de proteção de dados (por exemplo, o RGPD) e, ao mesmo tempo, obter valor operacional da IA?

05

Envolvimento do consumidor O impacto social e na força de trabalho da automação

A automação baseada em IA em centros de devoluções pode substituir o trabalho manual tradicionalmente realizado por trabalhadores de armazéns ou recicladores do setor informal. Como podem as empresas equilibrar a eficiência com a responsabilidade social? Devem ser introduzidas políticas ou estruturas para proteger ou requalificar os trabalhadores afetados?

06

Reputação e percepção das partes interessadas

As decisões baseadas em IA na logística inversa podem influenciar a forma como os consumidores e as partes interessadas percebem o compromisso de uma empresa com a sustentabilidade e a equidade. Que riscos existem para a reputação se os sistemas de IA rejeitarem devoluções incorretamente ou encaminharem materiais recicláveis para o destino errado?

Desafios éticos na automação da logística inversa

- **Privacidade de dados e consentimento do consumidor** - Como deve a empresa lidar com os dados de devolução do consumidor, incluindo padrões comportamentais e dados de localização, para garantir a conformidade com os regulamentos de proteção de dados (por exemplo, GDPR)? Que nível de transparência deve ser fornecido aos consumidores em relação à forma como os seus comportamentos de devolução são analisados pelos sistemas de IA?
- **Preconceito na tomada de decisões da IA** - Os modelos de IA usados para determinar o encaminhamento ou tratamento de mercadorias devolvidas poderiam inadvertidamente dar prioridade a certas categorias de produtos, localizações ou perfis de clientes em detrimento de outros? Como é que os sistemas de IA de logística inversa podem ser desenhados para evitar resultados tendenciosos que prejudiquem regiões, grupos de rendimento ou linhas de produtos específicos?
- **Transparência e responsabilidade na disposição de produtos** - Quando os sistemas baseados em IA classificam os produtos devolvidos como irrecuperáveis ou os redirecionam para fora da revenda ou doação, quem é responsável por essas decisões? Que estruturas de governança devem ser implementadas para garantir a supervisão ética das decisões da IA que afetam o uso de recursos, o desperdício e a disponibilidade de produtos?
- **Impacto em grupos de trabalho vulneráveis** - A automação permitida pela IA pode reduzir a dependência do trabalho manual em centros de devolução ou instalações de recuperação de materiais. Como podem as empresas adotar estratégias inclusivas que apoiam a requalificação ou a transição de trabalhadores em risco de desemprego?



Reputação e percepção pública

- **Confiança na IA e afirmações de sustentabilidade** - Como poderão reagir os consumidores, parceiros ou reguladores ao papel crescente da IA na gestão de devoluções e reciclagem de produtos? Pode haver ceticismo sobre se os sistemas baseados em IA realmente promovem a sustentabilidade ou se estão apenas a reduzir custos? Como podem as empresas estabelecer e criar confiança por meio da transparência nas suas estratégias de logística inversa?
- **Resíduos, eliminação excessiva ou recuperação insuficiente** - Se os sistemas de IA classificarem incorretamente bens utilizáveis como resíduos ou não recuperarem materiais valiosos, quais são as consequências para a reputação? Como é que a empresa pode demonstrar que as suas ferramentas de IA apoiam e não prejudicam os objetivos da economia circular?
- **Justiça e equidade na gestão de devoluções** - As políticas de logística inversa - especialmente aquelas influenciadas pela IA - podem ser percebidas como mais favoráveis a determinados mercados, retalhistas ou consumidores? Que mecanismos devem ser usados para garantir a justiça na forma como os produtos devolvidos são processados ou redistribuídos?
- **Comunicação da IA e envolvimento do público** - A empresa deve divulgar ao público ou às partes interessadas a forma como a IA está a ser utilizada na logística inversa? Qual o nível de transparência adequado para explicar como são tomadas as decisões da IA em relação à elegibilidade para devolução, rotas de reciclagem ou recuperação de materiais? O fornecimento de ferramentas ou painéis de controlo de IA explicáveis (XAI) poderia ajudar a aliviar as preocupações do público?



leaders

Acompanhe a nossa jornada

www.aileaders-project.eu



Co-funded by
the European Union

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author or authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Foundation for the Development of the Education System. Neither the European Union nor the entity providing the grant can be held responsible for them.