



S4agro

Soluções sustentáveis
para o setor agroindustrial



Tecnologias Inovadoras e Boas Práticas de Embalagens Terciárias e Logística: **Produtos da Panificação**

*Produtividade, eficácia e eficiência ao nível
da Indústria 4.0 e Economia Circular.*

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



Tecnologias Inovadoras e Boas Práticas de Embalagens Terciárias e Logística: **Produtos da Panificação**

Rita Pinheiro
(Coordenação)

31-07-2022

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Ficha Técnica

Título

Tecnologias Inovadoras e Boas Práticas de Embalagens Terciárias e Logística: Produtos da Panificação

Coordenação editorial:

Rita Pinheiro

Autores e copyright:

Rita Pinheiro

Maria Manuela Vaz Velho

Maria Alberta Araújo

Joana Santos Guerreiro

Alexandre Campos

Data:

Julho 2021

Projeto gráfico e design:

Pedro Viana

Nota Explicativa:

Este relatório foi desenvolvido no âmbito do projeto S4Agro - Soluções Sustentáveis para o Setor Agroindustrial (Aviso 02/SIAC/2019 – Sistema de Apoio a Ações Coletivas – Qualificação, Projeto SIAC 46425), apoiado pelo COMPETE 2020.

O documento encontra-se disponível para download em www.s4agro.pt.

Agradecimentos:

O editor e autores agradecem ao “Programa Operacional Fatores de Competitividade” - COMPETE, pelo financiamento atribuído ao projeto S4Agro.

O consórcio do Projeto S4Agro agradece a todas as instituições, entidades e organismos, governamentais, públicos e privados, que, de algum modo, quer pela disponibilização de dados, quer pelas indicações fornecidas, contribuíram para a elaboração do presente estudo.

ISBN:

978-989-9141-02-5

DOI:

10.57910/ipvc-estg-bdyc-vk61



Agradecimentos

O editor e autores agradecem ao Portugal 2020, COMPETE 2020 - Programa Operacional da Competitividade e Internacionalização (POCI) o financiamento do projeto S4AGRO - Soluções Sustentáveis para o Setor Agroindustrial (Aviso 02/SIAC/2019 – SIAC 46425), no âmbito do qual este manual foi produzido.

Agradece-se a todas as instituições, entidades e organismos, governamentais, públicos e privados, que, de algum modo, quer pela disponibilização dados, quer pelas indicações fornecidas, contribuíram para a elaboração do presente estudo.

Parceiros



Universidade da Beira Interior



Universidade de Évora



Instituto Politécnico
de Castelo Branco

Instituto Politécnico de Castelo Branco



Instituto Politécnico de Coimbra



Instituto Politécnico da Guarda



Instituto Politécnico de Leiria



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

Instituto Politécnico de Viana do Castelo



InovCluster
Associação do Cluster Agro-Industrial do Centro



Índice

I - Resumo.....	3
II – Estudo de tecnologias/substâncias/parâmetros inovadores e boas práticas em embalagens terciárias e na logística no subsetor dos produtos de panificação/pastelaria	5
1. Enquadramento de premissas de recolha deste capítulo.....	5
2. Princípios de categorização e itens de análise das tecnologias e substâncias.....	7
3. Categorização dos drivers de inovação / parâmetros e benefícios identificados	9
4. Metodologia.....	11
4.1. Estrutura de recolha de dados	11
4.2. Tratamento de Dados.....	13
4.3. Apresentação de Resultados.....	13
5. Tecnologias/substâncias inovadores em embalagens terciárias e logística	15
6. Casos de Estudo e Boas práticas	51
7. Conclusão	61
8. Bibliografia.....	63





I - Resumo

Este estudo constitui um levantamento transversal de tecnologias/parâmetros inovadores e boas-práticas enquadradas no desenvolvimento de soluções de embalagens terciárias e logística aplicada ao setor dos produtos de panificação/pastelaria. Foram privilegiadas tecnologias com entrada recente no mercado, enquadradas em processos de patentes concedidas, ou tecnologias com maturidade *TRL 7*¹ ou superior.

No total, neste processo de vigilância tecnológica foram selecionadas e descritas um total de 34 tecnologias/parâmetros inovadores, e 9 casos de boas-práticas. Procurou-se abranger um espectro de tecnologias e casos amplos e complementar entre si, que constitua um corpo de *actionable information*², que possa refletir as tendências atuais e definir linhas de inovação para o futuro das instituições envolvidas na fileira dos produtos de panificação e pastelaria nacional.

¹ O *Technology Readiness Level (TRL)*, é um método criado pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) na década de 1970 para avaliar a maturidade técnica de uma determinada tecnologia.

² Trata-se de dados e informações, muitas vezes não relacionados e dispersos, reunidos para facilitar a tomada de decisões. A gestão do conhecimento, em parte, procura reunir informações espalhadas e agregar valor a essas informações descobrindo padrões e significados que, de outra forma, seriam negligenciados. Essas informações acionáveis recém-descobertas servem de base a melhores decisões.





II – Estudo de tecnologias/substâncias/parâmetros inovadores e boas práticas em embalagens terciárias e na logística no subsetor dos produtos de panificação/pastelaria

I. Enquadramento de premissas de recolha deste capítulo

O contexto de pesquisa e *screening*³ de tecnologias e substâncias inerentes às áreas de aplicação deste estudo de embalagens terciárias e de logística seguiu o modelo de recolha, tratamento e sistematização da informação aplicado às embalagens secundárias.

Também aqui se apostou em procurar diferentes modelos de inovação e na maior diversidade possível de parâmetros de inovação.

O objetivo deste capítulo é uma vez mais apresentar um retrato/fotografia da diversidade e das prioridades de inovação ou benefícios que constituem as principais abordagens e *trends* tecnológicas e de evolução futura nas embalagens terciárias e logística.

Ao todo foram identificadas 33 tecnologias e substâncias e 10 casos de estudos enquadrados enquanto inovações nesta área de aplicação.

³ Tecnicamente, trata-se do processo sistematizado de seleção e triagem de informação, neste caso particular, de tecnologias de embalagens.





2. Princípios de categorização e itens de análise das tecnologias e substâncias.

A identificação e descrição das tecnologias e substâncias teve por base um enquadramento num *framework* sustentado na recolha de informação, seguindo um modelo que permitisse contextualizar e descrever as soluções em torno de 7 categorias de informação, a saber:

Parâmetros de inovação

Trata-se dos objetivos de inovação e benefícios a alcançar com a solução encontrada e descrita.

Matriz de valor (*blue ocean matrix*⁴)

Por forma a sistematizar a análise, toda a tecnologia e substâncias foram catalogadas segundo a matriz de valor *blue ocean*, que contextualiza a criação de valor e inovação de produto em torno de 4 princípios:

- O que eliminar?
- O que criar?
- O que reduzir?
- O que elevar/aumentar?

BLUE OCEAN MATRIX	
What can we ELIMINATE?	What can we RAISE?
What can we REDUCE?	What can we CREATE?

Estes 4 princípios têm por base as ações de base que estão na base dos processos de inovação que se pretendem desenvolver. Grosso modo, quando se pretende desenvolver um objeto/produto físico ou neste caso “embalagem”, existem 4 formas de o alcançar segundo este modelo: eliminando componentes, formas ou funcionalidade das embalagens – minimalismo; criando e introduzindo novas funcionalidades, formas ou componentes, que introduzem novos âmbitos de aplicação ou usos das embalagens; reduzindo as dimensões e as formas das embalagens, mantendo todas as componentes e funcionalidades; elevar ou aumentar as funcionalidades, formas e componentes pré-existentes, potenciando os recursos de base das mesmas.

Tendo em linha conta as abordagens e as soluções que cada tecnologia apresentada neste estudo visa alcançar, foi atribuído o princípio de valor do *blue ocean* que melhor resume ou evidencia a solução alcançada, tendo em conta esta catalogação.

⁴ Inurl > <https://www.blueoceanstrategy.com/what-is-blue-ocean-strategy/> consultado a 03 de Maio de 2021



Descrição

Resenha dos objetivos concretos e âmbito das soluções em apreço.

Conceito

Desenvolvimento dos procedimentos, substâncias e reivindicações associadas à implementação da solução defendida.

Imagem

Materialização visual da solução implementada, quando o mesmo for possível e disponibilizada pelos criadores da solução. Em alguns casos, sobretudo quando se referem a patentes, a qualidade das imagens não é ótima, uma vez que tem por base o desenho disponibilizado na própria patente.

Referência

Base bibliográfica da recolha, para um fácil acesso a informação complementar sobre a solução.



3. Categorização dos *drivers* de inovação / parâmetros e benefícios identificados

Foram categorizados e identificados 18 parâmetros de inovação/ benefícios, que constituem a base de inovação e o *trending*⁵ em cada segmento tecnológico.

1. Utilização de matérias-primas recicladas
2. Sistemas *ready-on-shelf*
3. Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – papel/ aplicação bioplásticos
4. Redução de matérias-primas e sobre(embalagem)
5. Eficiência pelo *design*
6. Sistemas híbridos/mimetizados de embalagem
7. Utilização de matérias-primas naturais /orgânicas
8. Reutilização / Reutilização em sistema de e-commerce
9. Aumento volume de unidades embaladas
10. Multiplicidade de produtos itens acondicionados
11. Eliminação de embalagem secundária
12. Eficiência logística/Rastreabilidade
13. Simplificação e/ adoção de processos ou *design* minimalista
14. Sistemas potenciadores da reciclagem de embalagens em fim de vida
15. Diminuição do desperdício pelo aumento do tempo de vida do produto *on-shelf*
16. Rastreabilidade
17. Otimização de capacidade de armazenamento e logístico
18. Produtos mais resistentes

Salienta-se que em diversas tecnologias ou substâncias apresentadas as soluções alcançadas visam e acabam por colmatar mais do que um parâmetro/benefício. Este facto permite assumir que nesse caso se trata de inovações de maior valor acrescentado, uma vez que simultaneamente conseguem responder a diversas necessidades e expetativas de inovação e disrupção.

⁵ Tendências





4. Metodologia

Este Estudo tem por base uma metodologia integrada para o levantamento de informação sistematizada para a vigilância tecnológica desta área em questão. A metodologia deste Estudo tem subjacente uma lógica de integração de tecnologias/casos de estudo apresentados, bem como de fontes de informação no quadro de comparação de resultados.

4.1. Estrutura de recolha de dados

Pesquisa bibliográfica de informação secundária

Consiste na seriação intensiva de fontes de informação com o intuito de recolher exaustivamente informação, criando um quadro de informação estrutura e sistematizada para decisão.

Entre as diversas fontes secundárias de informação formais e informais selecionadas e utilizadas na recolha de dados e informação para este estudo, podem-se destacar as seguintes:

- I. Recolha de dados a partir de estatísticas nacionais / governamentais;
- II. Bases de dados profissionais a partir de fontes de informação nacionais e internacionais (*Eurostat, Datamonitor, Dialog, ABINform*, diretórios empresariais *Kompass, Coface, DNBdirect*, entre outros).
- III. Recolha de dados a partir de fontes oficiais internacionais - dados estatísticos internacionais;
- IV. Recolha de dados a partir de fontes institucionais - associações comerciais internacionais;
- V. Recolha de dados a partir de fontes especializadas - análises técnicas e relatórios anuais de sectoriais, de países e áreas de negócio;
- VI. Recolha de dados a partir de bibliotecas de informação e bases de dados profissionais sobre empresas;
- VII. Recolha de dados a partir de bases de dados profissionais - informação sobre negócios e inovação;
- VIII. Recolha de dados a partir de dados e informação em revistas especializadas.

Pesquisa bibliográfica intensiva

A aplicação do método de pesquisa bibliográfica intensiva deu início à investigação em termos de recolha de dados e informação. Numa abordagem por processo, este foi o primeiro procedimento adotado.

Daí que se possa mencionar que os métodos subsequentes decorrem diretamente dos resultados obtidos com a pesquisa bibliográfica intensiva.

De facto, se se assumir uma perspetiva holística e de complementaridade, foi a partir e por influência das fontes encontradas, dos dados e informação recolhidos, que os restantes métodos de recolha foram aplicados.

Desde logo, a escolha dos métodos de recolha e a sua hierarquização temporal em termos de aplicação, assentou na geração de um efeito de sinergia e relacionamento que permitisse, por um lado, aumentar a quantidade de dados e informação recolhidos, por outro lado, que cada método pudesse contribuir, completando os espaços de lacuna em termos de recolha do método precedente.

Utilizando os métodos como um todo interconectado foi possível coligir os dados e informação dos diversos aspetos da realidade de cada um dos mercados a estudar. Ainda assim, o espaço temporal que mediou a aplicação da pesquisa bibliográfica intensiva e a pesquisa em bases de dados profissionais foi curto.



Em termos de objetivos a alcançar com a aplicação deste método, estes podem-se definir sucintamente da seguinte forma:

- Recolha sobre as realidades em estudo;
- Recolha sobre mercado internacional.

Existem largos volumes de informação dispersa e desorganizada, em fontes igualmente dispersas, que sem o devido relacionamento e cruzamento perdem utilidade.

Apresenta-se infra a descrição do processo de pesquisa bibliográfica intensiva:

- I. A pesquisa foi iniciada obedecendo à multi-triangularidade de investigadores, realizada de modo independente pelos investigadores;
- II. O processo de pesquisa iniciou-se em termos operacionais, com a pesquisa na Internet através de diversos motores de busca, desmultiplicando-se de seguida por inúmeros sítios de acesso público e privado, procurando um conjunto diversificado de fontes de informação.
- III. Tendo por referência este ponto de partida, foram-se cruzando referências e *boleanos*, e dessa forma foram-se desmultiplicando as abordagens em termos de suportes, fontes, e por fim de dados e informação recolhidos;
- IV. Multi-triangularidade de suportes de informação - embora a pesquisa intensiva se tenha iniciado on-line, através de motores de busca, portais genéricos, revistas on-line, páginas das empresas, páginas especializadas, sítios oficiais, etc.) recolha de dados e informação constante em *papers*, *white papers*, *working papers*, notícias, *press-releases* de empresas, artigos, etc.; teve também ramificações off-line, contactos diretos privilegiados nos mercados.

Após a justaposição e cruzamento de fontes e a respetiva eliminação de fontes exatamente iguais, recolhidas por cada um dos investigadores, chegou-se a um número final de fontes a utilizar.

A fase seguinte compreendeu a recolha de dados e informação nas diversas fontes de informação selecionadas *on-line* e *off-line*.

Depois desta fase de recolha, procedeu-se a nova justaposição de dados e informação, quer para apurar a acuidade dos dados e informação recolhida, quer para sistematizar o processo e evitar repetições inúteis. Nesta fase de recolha, todos os dados ficaram prontos a serem utilizados e cruzados pelas ferramentas planeadas e definidas.

De acordo com os pressupostos definidos, tendo em linha de conta que se pretendia alcançar os objetivos supracitados, passam-se a descrever os métodos de recolha de dados utilizados:

- Pesquisa bibliográfica em bases de dados profissionais;
- A aplicação do método de pesquisa bibliográfica em bases de dados profissionais surgiu em termos de processo, decorrido pouco tempo depois do início do método de pesquisa bibliográfica intensiva em suporte on-line e off-line. Em termos de operacionalização o modelo e os procedimentos surgem como um decalque do método que o precedeu.
- Cruzamento/Relação de fontes de informação – Foram assegurados métodos de triangulação sempre que foi possível encontrar mais do que uma fonte para os dados recolhidos.



4.2. Tratamento de Dados

Foi desenvolvido um tratamento baseado no mapeamento e construção de cenários de adoção aplicando técnicas de informação qualitativa recolhida, integrando-a num sistema de cruzamento, validação e análise de resultados para posterior sistematização e definição do quadro de descrição de tecnologias.

Trata-se de um método de tratamento de dados qualitativo e visa tratar dados pelo estabelecimento de relações entre dados e informação. Este método de tratamento privilegia a criação de cruzamento entre fontes previamente selecionados, com informação cruzável, que permite a obtenção de índices de caracterização e contextualização diversos, aplicáveis a dados descritivos.

Uma das grandes mais-valias desta técnica, centra-se na possibilidade de complexificar e aprofundar o tipo de análise que é possível implementar, permitindo desenvolver uma abordagem um pouco mais extensa e exhaustiva.

Em termos de dados e informação a que se aplica, este centra-se em dados que provenham dos métodos de recolha de dados bibliográficos intensivos e métodos de recolha de dados em bases de dados profissionais.

4.3. Apresentação de Resultados

Após a compilação e a finalização dos métodos de tratamento de dados e informação trata-se de proceder à organização da apresentação de dados, de modo que esta resulte de forma coerente e complementar.

Em termos objetivos, a análise de dados terá a preocupação de descrever e interpretar de modo simples, complementar e global todos os dados e informação, procurando criar um todo coerente e entevendo as devidas relações e as consequências que as conclusões de determinados enfoques informacionais revelem para outros.

Sempre que possível as interpretações serão integradas num quadro conceptual estruturado (modelos de inovação; parâmetros de inovação/ benefícios, tabelas descritivas, etc), criando-se desta forma uma perceção mais direta e objetiva dos conteúdos apurados e descrito.





5. Tecnologias/substâncias inovadores em embalagens terciárias e logística

Embalagem biodegradável para transporte – com capacidade de isolamento térmico

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis - aplicação de bioplásticos / Sistemas híbridos/mimetizados de embalagem.

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Esta tecnologia assume que espumas de amido de milho são adequadas para aplicações de embalagem de transporte, protegendo as embalagens primárias dentro de uma película que protege o material da humidade e dos atritos do ambiente circundante.

Conceito

As películas orgânicas potenciais incluem películas à base de celulose, películas de amido, *PLA* (ácido polilático), e películas de *PHA* (polihidroxicanoato). *PCL*, ou policaprolactonas, *PVA*, ou álcool polivinílico, e *EVOH*, ou álcool vinílico de etileno, são películas à base de petróleo, mas biodegradáveis.

O filme deve manter a espessura suficientemente forte para resistir a rasgamentos ou quebras. Mais importante, para que o acondicionamento resultante retenha as suas propriedades biodegradáveis, o filme protetor deve, naturalmente, ser biodegradável.

Filmes bioplásticos proporcionam um filme adequado para encerrar a espuma de amido de milho para proporcionar esta embalagem biodegradável para transporte. Por exemplo, um resultado favorável pode ser provido pelo uso de película bioplástica à base de batata. Um exemplo de bioplástico à base de batata particularmente adequado é o *LTBio*.

Esta embalagem que combina espumas de amido de milho e internamente filmes bioplásticos orgânicos é degradável no prazo de 90 a 180 dias, quando em contato com os microrganismos comumente encontrados no solo.

Estes materiais compósitos são suficientemente resistentes à água e outros fatores ambientais para manter a sua integridade por pelo menos 7 dias. Como tal, estes compósitos proporcionam a construção de embalagens para transporte.

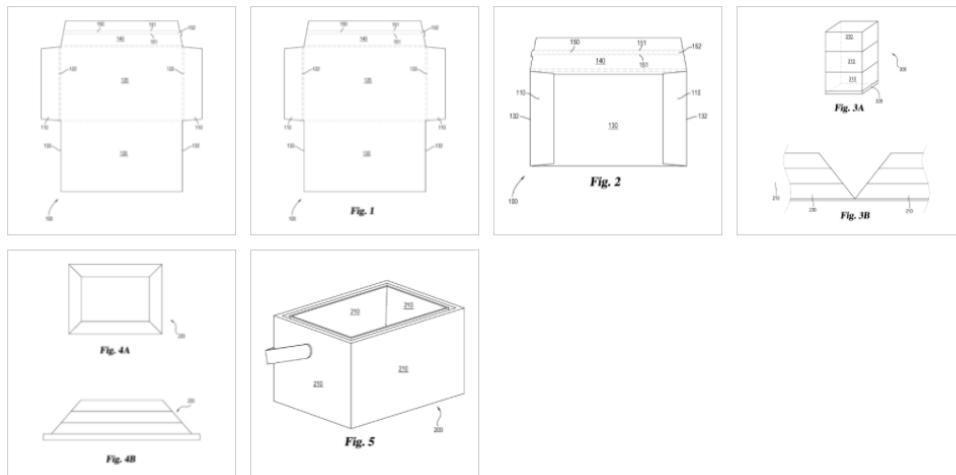
Concluiu-se ainda que se conformam aos padrões mais altos de biodegradabilidade (incluindo biodegradabilidade aeróbica em ambiente marinho, e *ASTM D6691*).

A espuma de amido de milho obtida é uma espuma de alto teor de amilose extrudida, pelo menos cerca de 90% de amido de milho, em peso. O alto teor de amilose proporciona maior resistência e flexibilidade.

Uma espuma de amido de milho não *GMO* adequada é Espuma de célula verde[®] fornecida pela *KTM Industries*, 3327 Randger Rd, Lansing, Michigan 4806 (www.ktmindustries.com). A espuma de célula verde é tipicamente vendida em pranchas extrudidas.



Imagem



Referência

Patente US20200017258 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Julho de 2021



Tecnologia de embalagem terciária reutilizável para e-commerce

Parâmetros de inovação

Reutilização/ Eliminação de embalagem secundária / múltiplas aplicações para a embalagem / Sistemas híbridos/mimetizados de embalagem

Princípios de valor acrescentado

Eliminar

Descrição

Esta tecnologia incorpora um recipiente de transporte e métodos de redução do desperdício de embalagens decorrentes do transporte de produtos embalados, criando um modelo de embalagem que elimina a embalagem secundária e potencia a reutilização de partes do recipiente.

Conceito

Este recipiente de transporte inclui um corpo definindo um recetáculo, sendo formado por um material de recipiente de transporte. Uma tampa envolve o recetáculo do material do recipiente de transporte.

Pelo menos uma ornamentação de superfície é disposta pelo menos entre um dos corpos e a tampa. Os diversos produtos são dispostos dentro do recetáculo.

O produto pode não incluir embalagem secundária e o recetáculo pode não incluir materiais de proteção de envio. O recipiente de transporte pode ter uma configuração de transporte e uma configuração de exibição ou distribuição. O recipiente de transporte pode ser reaproveitado como uma tigela de servir ou dispensar.

Imagem

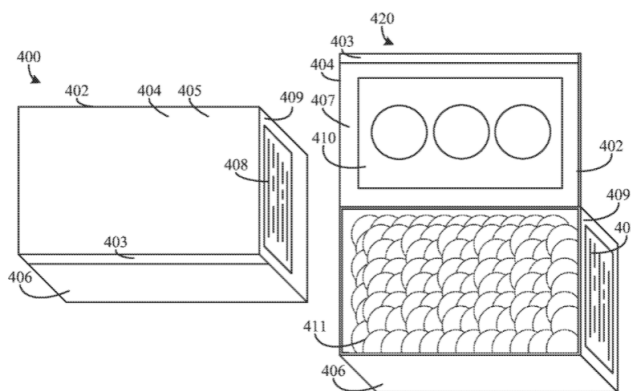


FIG. 4A

Referência

Patente WO2021146167 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Julho de 2021



Carrier estilo cesto, caixa de envio e sistema de embalagem

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Aumento volume de unidades embaladas / Multiplicidade de produtos itens acondicionados / Sistemas híbridos/mimetizados de embalagem

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Esta tecnologia refere-se a recipientes de embalagem secundária, tais como transportadores do tipo cesta compreendendo uma alça media e células opcionalmente particionadas, cada uma para segurar um item individual.

Mais especificamente, mas não exclusivamente, a invenção refere-se a um sistema de embalagem que compreende um transportador do tipo cesta e uma caixa de transporte terciária com um formato semelhante, de modo que o transportador do tipo cesto pode ser encaixado e aninhado na caixa de transporte terciário.

Conceito

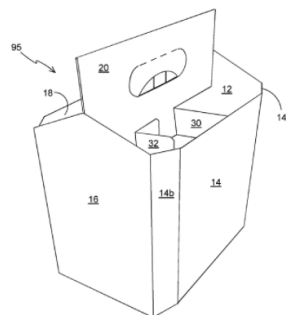
A invenção fornece um sistema de embalagem que compreende: pelo menos um recipiente de embalagem secundária contendo pelo menos um recipiente primário; e uma caixa de embalagem terciária, contendo por sua vez pelo menos um recipiente de embalagem secundária.

O recipiente de embalagem secundária é do tipo porta-cesto tendo uma estrutura de topo aberto e compreende uma parede de base. A primeira e segunda paredes laterais são opostas e uma estrutura de alça média conectada à primeira e segunda paredes da extremidade, e dispostos entre a primeira e a segunda paredes laterais.

Além disso contém pelo menos uma estrutura de canto disposta entre a primeira parede lateral e a parede da primeira extremidade do recipiente de embalagem secundária.

Pelo menos uma estrutura de canto está também disposta entre a primeira parede lateral e a primeira parede de extremidade da embalagem terciária de cartão.

Imagem



Referência

Patente US250358667 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Julho de 2021



Sistema minimalista de rastreabilidade de produtos de consumo embalados

Parâmetros de inovação

Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Uma rastreabilidade de pacote confiável exigiria marcar cada produto de consumo embalado e cada pacote de produtos de consumidor, embalados com identificadores exclusivos associados cada vez que uma operação a ser rastreada fosse realizada nos produtos de consumo embalados ou pacotes de produtos de consumo embalados e, em seguida, registrar os identificadores marcados num repositório para consulta posterior.

No entanto, esta abordagem é exigente em recursos computacionais e, portanto, pode revelar-se dificilmente praticável em sistemas de embalagem com altas taxas de produção.

Portanto, esta trata-se de uma solução que permite que seja alcançado um *trade-off* industrialmente aceitável entre a confiabilidade da rastreabilidade, por um lado, a otimização de recursos computacionais, por outro lado.

O objetivo da presente tecnologia é fornecer uma solução de rastreabilidade que permita que esta necessidade seja satisfeita.

Conceito

Esta tecnologia centra-se num sistema de embalagem que compreende: uma linha de embalagem configurada para produzir e embalar embalagens primárias em embalagens secundárias, sendo as embalagens secundárias produzidas em ordem sequencial e formadas por embalagens primárias fornecidas numa ordem sequencial.

Este é um sistema de rastreamento de pacotes configurado para permitir o rastreamento de pacotes primários; em que o sistema de rastreamento de pacote está configurado para computar para cada pacote secundário um número de sequência do pacote primário e um número de sequência de pacote principal para o último pacote principal no pacote secundário.

O processo visa assim computar para cada pacote secundário, um tempo de produção do pacote primário para o primeiro pacote primário no pacote secundário e um tempo de produção para o último pacote primário, com base nos números de sequência de pacote primário correspondentes.

Este sistema sequencial vai armazenar num repositório tempos de produção do pacote primário, para o primeiro e o último pacotes primários, nos pacotes secundários, junto com os identificadores de pacote secundários associados.

Imagem

N.A.

Referência

Patente EP2472345 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 09 de Junho 2021.



Tecnologia de estruturas poliméricas fabricadas a partir de crustáceos para reutilização – embalagens terciárias em ambiente de retalho

Parâmetros de inovação

Reutilização / Utilização de materiais potencialmente recicláveis

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

A base desta solução decorre de pesquisas atuais que sugerem que óleos essenciais e estruturas poliméricas fabricadas a partir de crustáceos têm demonstrado alta eficácia na erradicação de organismos em degradação.

Conceito

A retalhista *Morrison's* utiliza tecnologia que impede o crescimento de bactérias no revestimento dos seus sacos reutilizáveis.

Com o surgimento de supermercados dispostos a entregar a mercearia à porta, criou-se a necessidade de embalagens anti-perecíveis, personalizadas, em grande volume, isto é, embalagens terciárias para entrega ao domicílio.

Na verdade, prevê-se que o mercado de embalagens antimicrobianas cresça cerca de 0,5 mil milhões de dólares por ano até 2024, chegando aos 11,88 mil milhões de dólares.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.packagingnews.co.uk> - Consultado a 28 de Junho de 2021



Sistema de reembolso de depósito (DRS)

Parâmetros de inovação

Reutilização em sistema de *e-commerce*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de um sistema de gestão logística de retorno de caixas. Na entrega, os distribuidores devem pedir ao cliente para devolver a caixa após o uso.

Contudo, sem incentivo os consumidores não estão inclinados a respeitar este acordo tácito de devolução.

Conceito

A solução proposta inclui a introdução de um sistema de reembolso de depósitos (*DRS*). Propõe-se assim partir para uma solução em que os consumidores paguem uma taxa de depósito, somada ao preço na primeira compra (preço da caixa + depósito).

Após a devolução desta caixa, estes podem ter o depósito devolvido ou a próxima caixa a um preço reduzido (preço da caixa + caixa nova de depósito - caixa velha de depósito).

Verifica-se assim a devolução contínua de caixas vazias a cada entrega. Considerando os parâmetros (custos fixos e variáveis como veículos, pessoal, embalagens e custos de emissão quilómetros; uso de combustível, tempo e quantidades) o valor do depósito para a nova caixa poderá rondar os 5,00 €.

Imagem

N.A.

Referência

Vandichel, Silvia D’Alesio Rémi (2020) A Secondary Packaging Solution Development Suitable for E-groceries through the Identification of Food Product and Logistic Requirements;, A case study at deKrat, Master Thesis.



Data carriers RFID em embalagens terciárias

Parâmetros de inovação

Smart Packaging / Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Os dispositivos de armazenamento de dados representam um tipo de pacote inteligente, sendo um suporte importante para a rastreabilidade automatizada, prevenção de roubo ou proteção contra falsificação.

A rastreabilidade, em particular, permite melhorar a segurança alimentar e alcançar um melhor mercado para os consumidores desde a facilidade de acesso ao percurso completo do pacote.

Conceito

Os dispositivos de suporte de dados mais importantes no setor de embalagem de alimentos são etiquetas de código de barras e sistemas de identificação por radiofrequência (etiquetas *RFID*). Esses tipos de dispositivos são colocados principalmente em embalagens terciárias (por exemplo, *containers*, paletes, etc.) para serem legíveis em toda a cadeia de abastecimento.

Um sistema RFID é composto por três elementos principais: uma etiqueta que consiste num *microchip* conectado a uma pequena antena; um leitor que emite sinais de rádio e recebe respostas da etiqueta em troca; e *middleware* (uma rede local, servidor web, etc.) que conecta o hardware RFID e aplicativos corporativos.

As principais características que tornam a tecnologia *RFID* única são: o alto número de códigos diferentes que podem ser armazenados na etiqueta e a capacidade de transferir e comunicar informações mesmo em longas distâncias, melhorando assim as operações automáticas de identificação e rastreabilidade de produto.

Atualmente, a tecnologia *RFID* inclui dois tipos de *tags*: *tags* ativas e passivas. A principal diferença reside no fato de que os *tags* ativos possuem alimentação própria (bateria), têm uma distância de transmissão de 20 a 100 m podem-se comunicar com o leitor a qualquer momento, são mais caros e maiores do que os *tags* passivos.

As etiquetas passivas, por outro lado, adquirem a potência da comunicação externa de radiofrequência, têm distâncias de transmissão menores, de alguns centímetros até 10 m, são ativadas quando estão dentro do raio de um leitor RFID, são mais baratas e menor do que os *tags* ativos.

Imagem

N.A.

Referência

Drago, Emanuela, Campardelli, Roberta, Pettinato, Margherita * d Perego, Patrizia (2020) Innovations in Smart Packaging Concepts for Food: An Extensive Review, in Foods 2020, 9, 1628; doi:10.3390/foods9111628.



Tecnologia *LiviriFresh* com desempenho térmico em bolsas sustentáveis e reutilização

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Reutilização em sistema de *e-commerce* / Otimização da capacidade de armazenamento

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Tratam-se de containers isolados e reutilizáveis que permitem empilhar embalagens de alimentos em ambiente refrigerado e congelado, reduzindo o tempo de espera do cliente e a necessidade de refrigeração no local e em trânsito.

Permitem 12+ horas de desempenho térmico autónomo. São retrateis, empilháveis e reutilizáveis após a utilização.

Imagem



Referência

https://liviri.com/wp-content/uploads/2021/09/Liviri_Fresh_LCA_White_Paper_09102021.pdf



Palete de Madeira moldada projetada para deter pragas

Parâmetros de inovação

Produtos mais resistentes / Utilização de materiais potencialmente recicláveis

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Esta solução de palete de madeira moldada da Litco International envolve a produção de paletes moldadas por compressão, para criar um material de alta densidade a partir de fibras de madeira e uma substância de ligação.

Conceito

Embora o objetivo principal das paletes seja proteger os produtos no transporte, a sustentabilidade também é uma chave crítica para sua fabricação.

Esta tecnologia usa uma mistura de aparas de madeira dura e macia, provenientes de resíduos de madeira pré e pós-consumo, sendo um produto de base biológica certificado pelo *USDA*. Estas usam mais de 97% de materiais renováveis à base de plantas e são certificados como sustentáveis.

Estas paletes foram concebidas em 10 tamanhos, incluindo *GMA* e Euro, com classificações de carga de serviço leve a extra pesado. Sem prendedores, não perfuram produtos em ensacado; são dimensionalmente consistentes e suportam várias viagens de circuito fechado.

Sendo produzidas de madeira processada estão livre de pragas. Como a fibra de madeira seca a um teor de humidade de 3% durante o processamento, estas paletes resistem ao mofo em ambientes de alta humidade e não atraem pragas sensíveis à humidade, aumentando o tempo de vida da mesma e a sua resiliência.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.litco.com/> - Consultado a 20 de Julho de 2021



Paletes de Papelão ondulado/corrugadas de resistência industrial totalmente recicláveis

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / Biodegradáveis

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

As paletes com novas matérias-primas da *Green Ox* têm capacidade de suportar até 2.000 libras e são totalmente recicláveis.

Conceito

Destinada a uso unilateral, trata-se de uma paleta projetada para economizar custos, sendo o custo unitário menor do que madeira ou plástico. São desenvolvidas à medida.

Pode ser aplicada cola para obter força adicional, assim como um revestimento retardador de água (opcional) – sendo que nenhum dos dois afeta a capacidade de reciclagem. Estão igualmente isentos de *ISPM-15*, eliminando custos de tratamento térmico.

Estas otimizam espaço, resistência, dimensões e entrega com peso 50% a 80% menor do que a madeira ou plástico, gerando economia e eficiência, podendo reciclar-se a paleta evitando os custos de descarte da madeira ou plástico.

Imagem



Referência

Inurl > <https://greenoxpallets.com/pallet-technology/> - Consultado a 13 de Julho de 2021.



Tecnologia *Exobond™* antimicrobiana

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / Biodegradáveis / Produtos mais resistentes / Reutilização

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A paleta híbrida *Lightning* da *Lightning Technologies* de madeira compensada e revestida é produzida a partir de plantações sustentáveis.

Produzida a partir de madeira compensada proveniente de plantações sustentáveis e ostentando um revestimento de poliuréia *ExoBond* de 1 mm de espessura, a paleta híbrida *Lightning* da *Lightning Technologies* tem uma expectativa de duração/tempo de vida de uma década, o que excede amplamente os paletes de madeira padrão que tem uma duração média de 11 utilizações.

Pode ser tratada com uma poderosa tecnologia antimicrobiana para evitar o crescimento de bactérias na paleta que transportam produtos das indústrias alimentícias, farmacêutica e outras.

Conceito

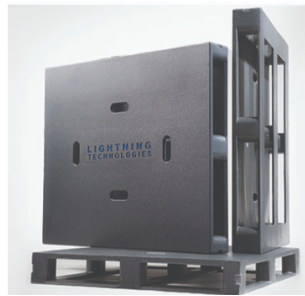
Esse revestimento híbrido torna a paleta extremamente durável, leve, retardante ao fogo, sustentável, higiénica, antiderrapante, facilmente higienizável, reparável e com a opção de incluir aditivos antimicrobianos.

Sendo desenvolvida em tamanhos padrão e personalizados, cada paleta também possui um dispositivo de identificação de radiofrequência (*RFID*) ativo integrado. Esse recurso torna-a particularmente ideal para remetentes de produtos perecíveis.

Este *RFID* ativo envia dados continuamente sobre fatores críticos para um dashboard cloud.

Os utilizadores determinam o limite de temperatura, humidade, tempo em trânsito, impactos, vida útil e localização; o *dashboard* exibe as leituras em tempo real.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.microban.com/lightning-technologies> - Consultado a 16 de Junho de 2021



Palete com madeira coberta com amortecedores resistentes a impacto

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / Produtos mais resistentes / Reutilização

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de uma palete de uso sustentável, híbrida, totalmente reciclável. Sendo desenvolvida pela empresa *Green Line Armor*, combina a força das longarinas de madeira com amortecedores de polipropileno resistentes a impactos.

Conceito

Estes “para-choques” bio-compostos não são apenas moldados sob extrema pressão para alta resistência e durabilidade, mas são igualmente usados em substituição das placas de chumbo – com as quais ocorrem 90% dos danos na paleta.

Esta tem uma forte capacidade em potenciar a sustentabilidade e alcançar pegadas de carbono reduzidas. Sendo os “para-choques” bio-compostos acoplados com um parafuso de liga leve montado para evitar que estalem, a madeira é ainda impregnada com uma formulação especial para proteção contra mofo, bolor e raios ultravioleta, além de resistir a estragos e outros contaminantes.

O tamanho padrão de 48 x 40 polegadas assume configurações de quatro vias / três ou duas vias / quatro travessas, e tamanhos personalizados. O *SUP* funciona com automação e inclui etiquetas *RFID EPC Gen2* duplas para rastreabilidade.

Com força nominal de 12.000 libras de *rack*, o *SUP* é ideal para cargas pesadas e densas e em sistemas de circuito fechado. Por exemplo, um cliente de enlatados usa-as para empilhar cargas de latas de sopa seladas a quente (até seis paletes de altura) para arrefecimento antes da etiquetagem.

Imagem



Referência

Inurl > https://www.materialhandling247.com/product/relius_solutions_green_line_armor_hybrid_pallet - Consultado a 16 de Junho de 2021.



Palete de plástico de forte durabilidade *Odyssey*

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / Produtos mais resistentes / Reutilização

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

A palete *Odyssey* da *ORBIS Corp* é higienizável, fácil de limpar e oferece recursos antiderrapantes para proteger cargas pesadas de produtos e agilizar a produção.

Normalmente aplicada para o armazenamento frio e congelado de produtos de panificação, as superfícies lisas de plástico da palete não apresentam pregos ou farpas, reduzindo os resíduos em armazém.

Conceito

A palete de plástico tem aproximadamente 36 vezes a vida útil de uma palete de *longwood* de madeira branca de 40 x 48 polegadas, de acordo com um estudo recente da *Virginia Tech Center for Packaging and Unit Load Design*.

Para este estudo aplicado à análise de ciclo de vida *FasTrack* nos testes, a palete de plástico *Odyssey* completou a sequência de 400 ciclos sem falhas, enquanto as falhas médias da palete de madeira começaram em torno dos 11 ciclos.

A análise do ciclo de vida das *FasTrack* simula o manuseio de cargas unitárias paletizadas, usando uma sequência de manuseio em várias etapas.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.orbiscorporation.com/en-us/products/plastic-pallets/rackable/40-x-48-odyssey-hd-open-deck> - Consultada a 16 de julho de 2021



Bandejas de papelão ondulado e de cartão sólido para transporte

Parâmetros de inovação

Reutilização / Utilização de materiais potencialmente recicláveis

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Tratam-se de estruturas/bandejas para transportar produtos ao longo da cadeia de abastecimento.

Conceito

Estas bandejas são desenvolvidas à medida para linhas de embalagem manuais, semiautomáticas ou automatizadas e potenciam uma poupança de matéria-prima até 35%.

A bandeja agrupa os produtos, permitindo que estes sejam manuseados com mais eficiência.

Esta solução inclui uma série de variações disponíveis para requisitos específicos de diversas cadeias de abastecimento, por exemplo, bandejas que resistem mudanças extremas no ambiente, como a humidade.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.orbiscorporation.com/en-us/products/plastic-pallets/rackable/40-x-48-odyssey-hd-open-deck> - Consultada a 16 de julho de 2021



Palete de papelão corrugado, colado a esqueleto de madeira

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A NextPallet é construída com madeira macia reciclada e tratada termicamente, unida a papelão corrugado com adesivo industrial.

Conceito

A paleta é construída com madeira macia reciclada e tratada termicamente, fixada ao papelão corrugado com um adesivo industrial. Esse constituinte torna-a mais leve do que as paletes de madeira.

Este novo *design* patenteado produz uma solução que pode transportar e armazenar as cargas como uma paleta de madeira, mas pesa muito menos, com todos os benefícios que isso acarreta.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.thepacker.com/news/packer-tech/wood-corrugated-hybrid-nextpallet-touts-sustainability> - Consultado a 05 de Junho de 2021



Palete de blocos projetados compostos de fibra de bananeira e resina

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / Biodegradáveis / Utilização de matérias-primas naturais /orgânicas

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Esta é uma solução ambientalmente sustentável, visando inicialmente os exportadores locais de frutas. A solução de blocos substitui 30% do volume de madeira da palete.

Esta solução é produzida com blocos constituídos por fibra de bananeira e pranchas de madeira. Assim, este tipo de paleta média incorpora aproximadamente 22% a 30% de composição de fibra de bananeira diminuindo a utilização de madeira por unidade.

Conceito

O objetivo desta nova tecnologia foi conceber uma paleta que reduzisse o desmatamento e a pegada de carbono, substituindo a madeira por fibra de bananeiras. Uma plantação de banana produz quatro a seis vezes mais fibra do que uma floresta de madeira de tamanho comparável.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.yellow-pallet.com/pallets> - Consultado a 29 de julho de 2021



Paletes *Reduce* - reciclagem e substituição de materiais (papel e resíduos de madeira)

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / biodegradáveis / Economia Circular

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

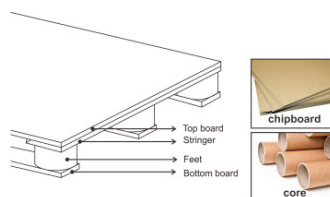
Para reduzir o uso de material lenhoso na fabricação de paletes, a empresa substituiu materiais como a madeira pelo papel industrial e seus subprodutos, como seja o aglomerado de papelão; priorizando também o uso de rejeitos e materiais de produção de madeira remanescentes.

Conceito

As paletes *Reduce* foram desenvolvidas substituindo a madeira por papel na forma de aglomerado e núcleo. O papel foi laminado e montado em partes da plataforma da paleta usando a técnica de laminação colada, enquanto o núcleo foi usado para a plataforma do fundo da paleta.

Estas paletes de papel podem transportar até 400 kg de carga de transporte. Estas paletes 'recicláveis' foram produzidas com papel e aproveitamento de sobras /resíduos /madeiras danificadas. As madeiras foram articuladas e montadas usando a técnica de laminado colado.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021009269> - Consultado a 12 de Maio de 2021.



Paletes *lightweight*

Parâmetros de inovação

Produtos mais resistentes / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

A *Naeco* desenvolveu paletes reutilizáveis muito leves e económicas, ideais para exportação ou reaproveitamento em circuitos onde as cargas não são exigentes, sendo as paletes fáceis de manusear.

Estas são muito eficientes no que diz respeito ao armazenamento, graças à sua natureza aninhada, estando otimizadas para contextos de retalho

Imagem



Referência

Inurl > <https://naeco.com/en/palets/lightweight/> - Consultado a 19 de julho de 2021



Paleta *NestRack US* encaixável

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Reutilização

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Devido ao *design* especial, a nova paleta de plástico *NestRack US* pode ser encaixada e ao mesmo tempo adequada para armazenamento em prateleira. O facto de ser encaixável permite-lhe um potencial de armazenamento e reutilização muito superior.

Conceito

Com um peso líquido de apenas 10 kg, a paleta pode carregar até 1225 libras, sendo uma relação peso-carga revolucionária. A *NestRack US* vem em duas versões: com *deck* aberto ou fechado.

Imagem



Referência

Inurl > <https://cabka.com/en-gb/products/1332-nestrack-us-od-9f> - Consultado a 22 de julho de 2021.



Tecnologia 3MTM MonitorMark® - TIM – Indicadores temporais de temperatura

Parâmetros de inovação

Smart packaging / Diminuição do desperdício pela gestão e aumento do tempo de vida do produto on-shelf.

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A solução inclui uma almofada autoadesiva para fácil fixação na embalagem secundária com vista a monitorizar a exposição à temperatura, não a qualidade do produto.

A almofada contendo um éster de ácido graxo tingido de azul dentro de uma substância portadora. O corante permanece dentro da almofada até que o transportador passe por uma mudança de fase devido à exposição à temperatura acima da temperatura de resposta, o corante é usado ao longo de um pavio e a distância que o corante migra ao longo da linha é medida como resposta.

Conceito

Um indicador de tempo de temperatura (*TTI*) é um dispositivo que mostra uma mudança dependente da temperatura e do tempo. Este é facilmente mensurável e reflete o histórico total ou parcial da temperatura dos produtos alimentícios aos quais está anexado.

O princípio de operação do *TTI* pode ser mecânico, químico; alteração irreversível eletroquímica, enzimática ou microbiológica. Este geralmente expressa uma resposta visível na forma de deformação mecânica, desenvolvimento de cor ou movimento.

Imagem

N.A.

Referência

Drago, Emanuela, Campardelli, Roberta, Pettinato, Margherita * d Perego, Patrizia (2020) Innovations in Smart Packaging Concepts for Food: An Extensive Review, in Foods 2020, 9, 1628; doi:10.3390/foods9111628.



Tecnologia *WarmMark®- TIM* – Indicadores temporais de temperatura

Parâmetros de inovação

Smart packaging / Monitorização produtos no envio, armazenamento, processamento.

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Confirmação visual de aprovação / reprovação da exposição a variações de temperatura. É um bloco de papel mata-borrão saturado com um produto químico tingido de vermelho.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.deltatrak.com/warmmark-labels> - Consultado a 12 de Março de 2021.



Tecnologia TIM Insignia Deli Intelligent Labels™ - TIM – Indicadores temporais de temperatura

Parâmetros de inovação

Smart packaging / Diminuição do desperdício pela gestão e aumento do tempo de vida do produto *on-shelf*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Tecnologia que desenvolve a mudança de cor em produtos refrigerados com flutuação ou mudança na faixa de temperatura pré-calibrada.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > www.insigniatechnologies.com - Consultado a 30 de julho de 2021.



Tecnologia - *SMART dot* - *TIM* – Indicadores temporais de temperatura

Parâmetros de inovação

Smart packaging / Monitorização da cadeia frio ao longo da cadeia de abastecimento

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de um indicador de padaria e congelados que muda de cor de verde para vermelho quando exposto a temperatura não desejadas.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > www.evigence.com - Consultado a 30 de julho de 2021.



Tecnologia <i>Tempix</i>[®] para cadeia de frio - <i>TIM</i> – Indicadores temporais de temperatura
Parâmetros de inovação
<i>Smart packaging</i> / Diminuição do desperdício pela gestão e aumento do tempo de vida do produto <i>on-shelf</i>
Princípios de valor acrescentado
Elevar / Aumentar
Descrição
Uma barra preta no indicador garante que o produto foi mantido na temperatura correta em toda a cadeia de frio. Caso o produto tenha sido exposto a temperaturas acima do limite recomendado para o sistema de específico, a barra preta desaparecerá da janela indicativa.
Imagem
N.A.
Referência
Inurl > www.tempix.com - Consultado a 30 de julho de 2021



Os *Canonical Robots* para processos de logística interna

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade de armazenamento / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Os *Cobots* trabalham em colaboração com trabalhadores humanos, oferecem assistência e aumentam a produtividade nas operações de logística. Esses robôs escolhem, posicionam e embalam mercadorias num breve período de tempo, eliminando erros humanos em potencial.

Conceito

A *startup* espanhola *Canonical Robots* criou vários robôs colaborativos para facilitar os processos da cadeia de fornecimento. Esses *cobots* têm 6 articulações de eixo que facilitam uma ampla gama de flexibilidade e movimento que imita o braço humano. Além disso, esses robôs auxiliam os trabalhadores humanos nas operações de separação e colocação, paletização e embalagem.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.canonicalrobots.com/es/> - Consultado a 30 de julho de 2021



Ambrosus – Rastreabilidade da Cadeia de fornecimento em Tempo Real

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade logística / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *startup* de *Belize Ambrosus* construiu uma rede *IoT* en- baseada em *Blockchain* para os setores da cadeia de fornecimento alimentar.

Conceito

A rede fornece ferramentas para analisar os dados transferidos entre os sensores, sistemas contabilísticos distribuídos e bancos de dados para otimizar a cadeia de fornecimento.

A plataforma oferece rastreabilidade precisa e em tempo real das remessas em toda a cadeia de fornecimento, garantindo assim a qualidade e autenticidade dos produtos, aproveitando a tecnologia *blockchain*.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://ambrosus.io/> - Consultado a 30 de julho de 2021



Insite - Sistemas e softwares baseados em IA para previsão de procura e otimização de fluxos e processos logísticos

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade logística / Eficiência logística / Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *startup Insite*, sediada na Nova Zelândia, oferece soluções de software baseadas em IA para previsão de preços, previsão de procura e otimização de fluxos e processos, atendendo principalmente aos setores de bens de consumo embalados (CPG) e retalho.

Conceito

O *software* fornece módulos para avaliação de risco e previsão da procura para automatizar as decisões do processo e controlar as condições operacionais de logística e entrega. A plataforma com base na tecnologia *machine learning* fornece ferramentas para recolher e integrar dados de processos logísticos em tempo real.

Como resultado, os gestores conseguem aceder a insights acionáveis e diretamente quando se trata de reposição de produto e, conseqüente envio.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.insitelogistics.nz/> - Consultado a 30 de julho de 2021



Sistemas e *softwares* otimizados de gestão de rota - *Adiona*

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade logística / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *startup* australiana *Adiona* desenvolve *software* com um serviço de otimização baseado em *IA (OSaaS)* que permite às empresas melhorar seus processos logísticos e reduzir custos.

Conceito

A *API FlexOps* da *Adiona*, otimiza as rotas de entrega estáticas e dinâmicas definindo o trajeto de veículos face aos diversos desafios e constrangimentos relacionados. Além disso, o *software* apoia a tomada de decisões de frota ao longo do tempo, prevenindo condições como procura, clima e tráfego, empregando técnicas de *machine Learning*. A solução também otimiza os requisitos da força de trabalho e automatiza a expedição.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > www.adionatech.com - Consultado a 16 de Junho de 2021



Addverb Technologies – AVG's Veículos autónomos e automatizados em contexto de armazém

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade de armazenamento / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A integração da tecnologia *AGV* no contexto armazém auxilia na automação da movimentação de mercadorias. Os *AGVs* substituem o trabalho humano para enfrentar os desafios relacionados ao processamento de bens de alto volume e em grande escala.

Conceito

A *startup* indiana *Addverb Technologies* trabalha no *Dynamo*, um *AGV* para o transporte de cargas diversas em contexto de armazém. A *Addverb* oferece um *Dynamo AGV* personalizado com diferentes sistemas de orientação, incluindo laser, inercia, fio e fita magnética.

Além disso, o *Dynamo* exige o mínimo ou nenhuma interferência humana na execução das operações de separação no armazém.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://addverb.com/> - Consultado a 28 de Junho de 2021



Tecnologia Exotec - Sistema de Armazenamento e Recuperação Automatizado
Parâmetros de inovação
Otimização de capacidade de armazenamento / Eficiência logística/Rastreabilidade
Princípios de valor acrescentado
Elevar / Aumentar
Descrição
O <i>ASRS</i> auxilia na gestão de armazenamento de produtos e materiais em armazéns automatizados e melhora a utilização do espaço físico. Este não requer trabalho manual para operar, reduzindo assim o custo operacional geral e aumentando a segurança.
Conceito
A <i>startup</i> francesa <i>Exotec</i> produz o robô automatizado <i>Skypod</i> para otimizar armazéns de comércio eletrónico. O sistema <i>Skypod</i> otimiza o espaço de armazenamento empregando métodos de armazenamento vertical para aumentar a altura em depósitos que vão até aos 10 metros.
O <i>Skypod System</i> é uma solução de separação de pedidos de retalho. Oferece o melhor desempenho do mercado, mantendo-se flexível e adaptável. O que o torna especial? O dimensionamento do sistema leva em consideração os requisitos de armazenamento e os fluxos de forma independente. Isso permite extrema adaptabilidade às suas especificações e permite o escalonamento subsequente à medida que as necessidades evoluem.
Imagem
N.A.
Referência
Inurl > https://www.exotec.com/en/skypod-system/ - Consultado a 27 de Junho de 2021



Tecnologia *Steamchain* - Contratos inteligentes

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade logística

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *startup Steamchain*, com base nos Estados Unidos, oferece uma plataforma de blockchain que simplifica os processos de pagamento usando um sistema de contrato inteligente *World Trade Logistics (WTL)*.

Conceito

Os contratos inteligentes *WTL* permitem pagamentos no mercado B2B e previnem fraudes, fornecendo um registo imutável de todas as transações. Os contratos inteligentes *WTL* ajudam a minimizar os custos de flutuação da moeda, além de eliminar os custos de conversão de moeda.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://steamchaincorp.com/> - Consultado a 28 de Junho de 2021



Sistemas de *Big data* e análise de dados - Tecnologia *Factic*

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade de armazenamento / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *startup FACTIC*, com sede nos EUA, desenvolveu uma plataforma *SaaS* que fornece soluções de análise preditiva para as indústria do setor alimentar.

Conceito

A *FACTIC* aproveita a mineração de dados e técnicas de IA para analisar os dados de fontes internas e externas para prever vendas futuras.

A plataforma prevê o desvio na procura e tomada de decisões de produção e necessidades logísticas baseadas em dados massivos, para automatizar a aquisição.

A plataforma também fornece ferramentas para otimização de *stocks* por meio de reposição automática.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.factic-sf.com/> - Consultado a 28 de Maio de 2021



Sistemas de otimização de armazém aplicando sistemas *Cloud Platform*

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade de armazenamento / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *startup* polaca *Linker* desenvolveu uma plataforma de atendimento *cloud B2B* que fornece serviços de logística para empresas de comércio eletrónico e empresas de logística subcontratada (*3PLs*).

Conceito

A plataforma oferece ferramentas para sistematizar os serviços de rotulagem e entrega de produtos, bem como digitaliza a encomenda.

A tecnologia *Linker* fornece ferramentas para atendimento em armazéns e instalações de entrega. Essa solução de plataforma aplica ainda um modelo de pagamento inovador conforme o uso.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://linkercloud.com/> - Consultado a 28 de Junho de 2021



Sistemas de otimização de transporte

Parâmetros de inovação

Otimização de capacidade logística / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *startup* belga *Alpega* cria sistemas de gestão de transporte *SaaS Inet*, baseados na *cloud*, para necessidades de transporte ponto a ponto. A solução de software permite a comunicação em tempo real entre os fabricantes e uma ampla rede de fornecedores de logística.

Conceito

O *Inet TMS* automatiza os processos de logística e consolida a procura de transporte num único sistema. A solução de *software* também permite o rastreamento das remessas por meio de uma aplicação móvel.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > www.alpegagroup.com - Consultado a 28 de Junho de 2021





6. Casos de Estudo e Boas práticas

Caso de Estudo 1 - Sistema Sueco de devolução/reutilização de embalagens terciárias⁶

Enquadramento

Este projeto maduro constitui-se como um sistema de paletes e containers reutilizáveis para distribuição de alimentos, tendo alcançado uma escala de mais de 1.500 empresas participantes.

O *Swedish Return System* entrega paletes e *containers* reutilizáveis a fabricantes. As unidades reutilizáveis são carregadas e entregues aos grossistas e posteriormente ao ponto de venda. O retalhista esvazia os *containers* e paletes de mercadorias e devolve-os ao grossista.

O *Swedish Return System* transporta de volta os *containers* e paletes reutilizáveis para controlo de qualidade e lavagem, após o que estes estão prontos para serem usados novamente. O *Swedish Return System* é um modelo de EPR voltado para negócios, sendo propriedade conjunta da Associação Comercial de mercearia da Suécia (*SvHD*) (50%) e da Associação Sueca de Retalhistas de Alimentos e Bebidas (*DLF*) (50%). Está em operação desde 1997 e atualmente permite a reutilização de paletes e caixotes para serem usados em metade de todas as entregas de alimentos frescos na Suécia.

Resultados

As caixas são ventiladas, não atraem humidade e protegem a embalagem primária para reduzir os danos ao produto durante o transporte.

O *design* padronizado significa que os fabricantes e retalhistas sabem as medidas exatas das caixas e podem calibrar os sistemas de embalagem de acordo com modelo previsíveis.

Os clientes pagam uma taxa de uso e um depósito para *containers* e/ou paletes de tamanho médio, e um aluguer diário e taxa de uso para paletes de tamanho normal.

Todo o processo de logística de retorno está assim otimizado. As caixas reutilizáveis reduzem as emissões de CO² equivalente em 74% em comparação com embalagens de papelão descartáveis semelhantes. As caixas têm uma vida útil de 15 anos. Quando gastas, as caixas são recicladas e usadas na produção de novas caixas.

⁶ Swedish Return System - Inurl> <https://www.retursystem.se/en/> consultada a 16 de Março de 2021.



Caso de Estudo 2 - *Flexe On-Demand Warehousing*⁷

Enquadramento

Outra inovação que se encontra em franca expansão é o armazenamento *On-Demand*. O Caso de Estudo apresentado é o da *Flexe*, uma empresa que apoia a comerciantes de e-commerce a economizar em custos de armazenamento e fornecer entregas no dia seguinte em praticamente qualquer local nos EUA, utilizando espaço de armazenamento não utilizado.

Assim como o *Airbnb*, as empresas alugam espaços em depósitos otimizados com a tecnologia mais recente. Isso proporcionará maior eficiência e oportunidade de expansão sem a necessidade de recorrer ao antigo modelo de aquisição e manutenção de instalações massivas e ineficientes.

Resultados

Há cerca de 4 anos a *Innovel* criou uma parceria com a *Flexe Logistics Network* para aumentar as taxas de utilização do armazém e expandir os negócios. Desde então, a *Innovel* geriu mais de 50 projetos *Flexe*, abrangendo entregas de comércio eletrónico, gestão de inventário e distribuição no retalho.

Em 2019, a *Innovel* trabalhou consistentemente com vários clientes *Flexe*, gerindo simultaneamente uma variedade de projetos em toda a rede. Ao todo, a *Innovel* armazenou mais de 54.000 paletes e despachou mais de 740.000 pacotes para clientes *Flexe*.

Novos clientes e oportunidades de crescimento

A parceria *Innovel-Flexe* começou com alguns projetos-piloto em 2016. Hoje, a *Flexe* fornece à *Innovel* um pipeline consistente de oportunidades em todos os EUA, que continua a crescer e fornece à *Innovel* mais negócios ano após ano.

Em 2019, os projetos *Flexe* respondiam continuamente por 30-40% da capacidade da *Innovel*.

⁷ Flexe – Inurl > <https://www.flexe.com/> - consultada a 30 de julho de 2021.



Caso de Estudo 3 - *DUO Plast* - Centro de Simulação de Transporte de teste de embalagens⁸

Enquadramento

Durante o ciclo de distribuição as mercadorias são expostas a diferentes forças que podem afetar a sua integridade e segurança. Isso pode ser causado, por exemplo, por aceleração, travagem, manuseio ou armazenamento com consequências graves para as mercadorias e a forma como as cargas são protegidas. As tecnologias de teste de simulação de transporte visam identificar modelos otimizados de embalagem, que façam face a estes e outros constrangimentos, procurando obter uma embalagem com padrões de eficiência mais elevados.

Ao usar dados obtidos através de modelos de simulação de transporte de embalagens, é possível projetar uma embalagem otimizada e personalizada para as condições reais de transporte.

Essa caracterização não deve ser aplicada apenas à embalagem primária, pois conhecer as características dos produtos ajudará as empresas a escolher ou projetar melhores embalagens secundárias e terciárias para resistir às tensões do ciclo de distribuição.

Algumas vantagens das tecnologias de teste de simulação de transporte de embalagem incluem:

- Cumprir os regulamentos e normas internacionais de transporte, como os da União Europeia, *ISTA* ou *ASTM*.
- Evitar perdas económicas associadas a produtos danificados durante o ciclo de distribuição.
- Otimizar a embalagem de forma a que esta não só garanta a segurança da mercadoria, mas também seja a mais adequada para a mesma e para o trajeto escolhido, eliminando custos desnecessários.

Resultados

Um exemplo e um caso de estudo é a *DUO Plast*, fabricante alemã de soluções de filme *stretch*. Esta empresa construiu um Centro de Simulação de Transporte líder na Alemanha chamado *DUO Lab*, fornecendo um serviço de teste de embalagem para otimizar as embalagens dos seus clientes.

Esta iniciativa resultou num sucesso retumbante. A confiança dos clientes na *Duo Plast* tem aumentado cada vez mais graças aos benefícios obtidos diretamente com a aplicação dessas tecnologias nos modelos e processos de desenvolvimento de embalagens. Mais especificamente, obteve-se uma redução de 30% nos gastos com embalagens e 20% nos custos por danos ao produto.

Aplicando a experiência em engenharia de embalagens e fornecendo ferramentas para otimizar a embalagem, por meio de soluções de teste de simulação de transporte é possível adotar as melhores práticas que ajudam as empresas a selecionar os melhores materiais para criar uma solução de embalagem que melhor se adapte ao seu ciclo de distribuição, para garantir que produto chegue ao cliente nas melhores/ótimas condições.

⁸ Duo PLast AG - <https://www.duoplast.ag/> - consultada a 17 de Junho de 2021.



Caso de Estudo 4 - Projeto *Regio-Delivery Munique* – escoamento de produtos em contexto de proximidade, potenciadora de redes de reutilização de embalagens e otimização logística⁹

Enquadramento

A *Regio-Delivery* é uma plataforma de alimentação regional que estabelece a ligação entre os produtores locais diretamente com o cliente. Esta plataforma permite a entrega em caixas reutilizáveis, que são devolvidas diretamente ou na próxima compra por parte do cliente.

A *Regio-Delivery* cria transparência, promove a ecologia, conecta e fortalece o desenvolvimento sustentável da região, desenvolvendo processos económicos de proximidade, mais sustentáveis e menos poluentes. Este processo permite criar ecossistemas sustentáveis e aplicação estruturada de princípios de reutilização.

Resultados

A *Regio-Delivery* ajuda os clientes a obter transparência e os pequenos produtores locais a escoar os seus produtos, e o meio ambiente, reduzindo as emissões e resíduos nos transportes. Ao utilizarem caixas de embalagens de entrega reutilizáveis para frutas e vegetais potenciam a redução do desperdício de plástico.

O projeto adota ainda um Sistema “Reciclagem +” que tem por base o abatimento do custo de todas as embalagens compradas à rede (por exemplo, sacos de rede, garrafas) na entrega seguinte nos clientes.

Este projeto-piloto conta com uma rede de 550 clientes no sistema de reutilização e escoamento de proximidade.

⁹ *Regio-Delivery* - Inurl> <https://zerowasteshowcase.enviu.org/solution/regio-delivery/> - consultada a 16 de Março de 2021.



Caso de Estudo 5 - “Embalagem Logística” - Integração vertical do processo de desenvolvimento de embalagem¹⁰

O problema central dos processos logísticos e de embalagens atuais centram-se na discrepância e distanciamento na conceção e tratamento dos diversos níveis de embalagem - primário, secundário e terciário, não sendo tratados de forma universal, integrada e complementar no processo de conceção.

A necessidade de integrar nas práticas da organização o conceito de “embalagem logística”, de forma a otimizar o sistema de gestão da cadeia de fornecimento é essencial numa linha de otimização e eficiência.

Perante um ambiente de forte competitividade e volatilidade, torna-se evidente a necessidade estratégica da otimização do *design* das embalagens na eficiência e sustentabilidade da cadeia de fornecimento atual.

As empresas devem integrar nos seus modelos o conceito de “embalagem logística”, no sentido de promover uma integração no momento da conceção das embalagens dos constrangimentos e oportunidades de (marketing, armazenamento e sustentabilidade) e a sua coordenação com os três níveis de embalagem (primária, secundária e terciária). Para garantir eficiência e sustentabilidade no processo deve-se responder a aspetos fundamentais:

Pontos de referência na conceção da embalagem;

- Garantir uma estrutura organizacional que responda às necessidades de um *design* ajustado aos objetivos do negócio e à estrutura da cadeia de fornecimento;
- Possuir boas práticas: conceção de paletes, aspetos de modularidade, capacidade de redimensionar as embalagens de acordo com as necessidades internas e externas (cadeia de fornecimento);
- Desenhar um sistema de medida e comparação face às alternativas de embalagens disponíveis: os materiais utilizados, dimensão, número de unidades e estética.

Este sistema deve também incluir práticas de reciclagem, reutilização e recuperação de materiais utilizados.

¹⁰ ¹⁰ Inurl > <https://www.insiderintelligence.com/> - consultado a 30 de Julho de 2021.



Caso de Estudo 6 - Boas práticas na gestão de tipo *Pool*-circuito fechado para otimização logística de paletes¹¹

Aplica-se uma gestão de cadeia de abastecimento circular, nas quais as paletes são carregadas, enviadas, descarregadas e, em seguida, devolvidas ao ponto de carregamento para a próxima viagem e reutilizadas com a maior frequência e rapidez possível. No final do seu ciclo de vida, as paletes são reparadas ou recicladas.

Resultados

Os *pools* de paletes oferecem paletes alugadas que se movem numa cadeia de abastecimento circular. As paletes movem-se em fluxo dos centros de produção no centro do país para a costa e de volta para recarregar.

O reposicionamento dos ativos/pools de paletes ajudam a reduzir o número de quilómetros de transportes vazios percorridos a cada ano. As transportadoras passam a ter um *backhaul* para utilizar seus ativos. Os operadores de pool de paletes podem ainda rastrear paletes evidenciando aos clientes os resíduos sólidos e dióxido de carbono economizado no processo.

¹¹ Inurl - <https://www.makino.com/en-us/machine-technology/automation/linear-pallet-pool-system-mmc2>



Caso de Estudo 7 - Sistema de Gestão Logística de embalagens terciárias - remanufactura¹² preventiva de patetes¹³

Trata-se de um estudo de caso com foco num contexto de otimização logística - *cross-docking*¹⁴ vs *take-back*. Esta pesquisa é a primeira tentativa de caracterizar as emissões de carbono equivalente associadas às operações de remanufactura de paletes para dois cenários de reposicionamento (*cross-docking* e *take-back*) e sob vários níveis de carregamento de paletes e condições de serviço.

Os dados da indústria foram adquiridos por meio de observação e estudos de tempo em 12 instalações na América do Norte. Foram usados modelos de padrões de decomposição de componentes de paletes para caracterizar as emissões de carbono equivalentes na remanufactura de paletes ao longo da vida útil prevista.

Resultados

Os resultados mostram que os materiais são responsáveis pela grande maioria das emissões da operação de remanufactura, com três componentes da placa responsáveis por 50-90% do total das emissões de remanufactura.

O ambiente de carregamento e manuseio impacta significativamente as emissões de remanufactura. Foi demonstrado que uma política de *cross-docking* de paletes reduz as emissões quando comparada com uma política de retoma.

Finalmente, foi fornecido um modelo de otimização linear para compreender os benefícios da reparação preventiva de componentes.

Os resultados mostram que as programações de remanufactura preventiva podem reduzir as emissões de carbono equivalente em até 40%. Estes resultados podem orientar a indústria de paletes para a adoção de estratégias de gestão de paletes mais sustentável.

¹² Remanufatura é um processo industrial que consiste nas etapas de desmontagem do produto usado, na limpeza das suas peças, na reparação ou substituição de peças danificadas.

Um bem que passe pelo processo da remanufatura e levado até o padrão de qualidade de um novo é denominado bem remanufaturado. A remanufatura não deve ser confundida com reutilização, reparo e reforma, reduzindo significativamente o consumo de recursos naturais e energia utilizados na produção de produtos novos, implicando na redução de emissões de (equivalentes de) CO₂. Também reduz a quantidade de resíduos a serem dispostos em aterros.

Contudo, a remanufatura também consome recursos durante o processo, como energia, água e recursos naturais, além de embalagem e transporte para o retorno dos produtos. Por isso é um processo que também deve levar em consideração os aspetos ambientais em que está inserido. (Inurl: <https://dicionario.priberam.org/remanufatura> - consultado em 30 de maio de 2022).

¹³ Roy, Debjit. (2016) Carbon Footprint Analysis of Pallet Remanufacturing, In Journal of Cleaner Production, March 16, 2016 (Online Reference: DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.03.009).

¹⁴ *Crossdocking*, ou *cross-docking*, define-se como um método de distribuição, no qual a mercadoria recebida num armazém ou centro de distribuição, não é armazenada como seria prática comum, mas é preparada para o carregamento e distribuição ou expedição a fim de ser entregue ao cliente ou consumidor imediatamente, ou, pelo menos, o mais rapidamente possível.

Consiste na transferência ou movimento dos produtos ou mercadorias do ponto de recebimento ou receção, diretamente para o ponto de expedição e entrega, com tempo em stock limitado ou, se possível, nulo, permitindo que os responsáveis pelos centros de distribuição se concentrem no fluxo de produtos ou mercadorias e não na armazenagem das mesmas. (<https://www.mecalux.pt/blog/cross-docking-o-que-e> - consultado a 30 de maio de 2022).



Caso de Estudo 8 – Boas Práticas de Gestão de Frota aplicando tecnologia IOT¹⁵

A *startup Fleetroot*, sediada nos Emirados Árabes Unidos, oferece uma plataforma *IoT* para que as empresas controlem e possam gerir a sua frota.

A *Fleetroot* é uma plataforma de *IoT* para operações conectadas que apoia as empresas a melhorar a eficiência, a segurança e a qualidade dos ativos e recursos conectados. A *Fleetroot* apoia as empresas a conectar *IoT*, *hardware* de telemática e sensores numa plataforma unificada e selecionar dados para processos de negócios como gestão de frota, manutenção preventiva, transporte conectado, aluguer e leasing de carros, operações de entrega e logística conectada.

A título de exemplo, a *Fleetroot* oferece soluções de gestão de combustível para gestores de frota, fornecendo relatórios de consumo e desperdício de combustível. A plataforma ajuda a monitorizar o desempenho de um veículo e envia alertas críticos para o sistema usando sensores e dispositivos embutidos no veículo. Os dados são então analisados juntamente com os dados históricos, por forma a prever e planear a manutenção das frotas. A *Fleetroot* também oferece soluções de otimização de rotas e entrega para o transporte de mercadorias.

¹⁵ *Fleetroot* - <https://fleetroot.com/> Flexe – Inurl > <https://www.flexe.com/> - consultada a 30 de julho de 2021.



Caso de Estudo 9 – Sistemas de *Click & Collect* flexíveis - *Smart lockers*¹⁶

A *Kerry Logistics* lançou uma loja *Click & Collect* automatizada nas estações de metro de Hong Kong implementando soluções de armários *alfred24* (anteriormente conhecido como *Pakpobox Hong Kong*). Isso permitiu que os passageiros pedissem facilmente uma variedade de produtos e os recolhessem instantaneamente, durante o regresso a casa, num local acessível e útil.

Compreender os requisitos de alta segurança e cumprir os prazos apertados foi fundamental para o sucesso deste projeto. A empresa teve que considerar e garantir a segurança das estações e passageiros, os armários de encomendas foram enquadrados dentro de uma determinada dimensão da loja *MTR* e instalaram-se sensores de segurança extras para evitar que objetos estranhos fossem armazenados dentro dos armários após a recolha das encomendas.

Os especialistas em armários inteligentes da *alfred24* criaram uma solução para atender a todas as especificações de segurança, modificando a lógica do *software*, instalando fotossensores infravermelhos e alarmes que podem detetar até mesmo um papel fino após o cliente recolher os pacotes de encomenda. Estes forneceram personalização de *software* para integração junto dos comerciantes, correios e mercados para alavancar totalmente o novo recurso desta infraestrutura.

Tendo por base os ecrãs interativos colocados ao lado dos armários inteligentes, os clientes poderão comprar em lojas integradas e aceder imediatamente uma ampla seleção de produtos.

Principais resultados

- Foram instalados 41 conjuntos de *Smart Lockers* em 13 estações de metro de alto tráfego em apenas algumas semanas.
- A *Kerry Express* aumentou a sua capacidade de entrega em 2.000 encomendas diárias para 500.000 encomendas anuais.
- A rede de armários inteligentes permite que a *Kerry* reduzisse 9.460 viagens entrega por ano e reduziu até 70% as emissões de CO² por pacote entregue.
- Um ecrã de toque interativo instalado ao lado dos armários inteligentes permite que os passageiros façam pedidos de centenas de retalhistas locais e permitam entregas até 4 horas.

¹⁶ Kerry Logistics – Inurl <https://www.kerrylogistics.com/> - consultada a 29 de Julho de 2021.



Caso de Estudo 10 - Boas-práticas na entrega de última milha - *Manna - Drones*¹⁷

A entrega de mercadorias por *drones* resolve os problemas de congestionamento de tráfego na última milha. Os *drones* têm a capacidade de alcançar áreas remotas, reduzindo o tempo de entrega e o custo.

Resultados

A *startup* irlandesa *Manna* oferece entrega de *drones* como um serviço para cadeias de restaurantes com a sua frota de *drones* de entrega para aviação. Os *drones* da *Manna* são capazes de voar a uma altitude de 80 metros com uma velocidade de 80 km/h.

As plataformas de lançamento são baseadas no telhado do supermercado local Tesco, que fica convenientemente perto de uma rua principal de restaurantes para viagem. A maioria dos restaurantes em *Oranmore*, local onde a empresa opera aderiram ao serviço. *Anne Forde*, proprietária do *Poppy Seed Cafe*, disse que chega a enviar entre 10 e 20 entregas por *drone* todos os dias.

¹⁷ *Manna Drone Delivery* – Inurl <https://www.manna.aero> - consultada a 14 de julho de 2021.



7. Conclusão

Este estudo e a pesquisa que dela decorreu, deixou perceber que nesta cadeia de valor, os processos de inovação e evolução tecnológica têm um forte enraizamento no segmento mais a montante da cadeia de valor – grande parte das inovações decorrem ou são provenientes de empresas neste segmento da fileira. Efetivamente, os fabricantes de máquinas de embalagens são um forte motor de inovação do setor e na incorporação de valor pela inovação em cada uma das áreas de aplicação.

O papel das empresas de desenvolvimento de embalagens, das unidades de I&DT públicas e privadas, das empresas do setor alimentar, não podem ser ignoradas ou subalternizados, contudo deve ser evidenciada a premência que os processos de inovação das empresas de produção de soluções de máquinas para embalagem têm concentrado na inovação a jusante de toda esta cadeia de valor.

Noutro sentido, outra conclusão centra-se na evidência de que apesar da premência e da crescente viabilização do bioplástico e das soluções que o utilizam na indústria, convém realçar que este não será a panacea para a inovação tecnológica desta indústria e/ou solução única para os problemas da necessidade de encontrar alternativas ao plástico convencional, como aliás este estudo deixa evidente com a grande diversidade de abordagens e soluções alternativas encontradas, mesmo no âmbito das embalagens terciárias.

O bioplástico ainda constitui um mercado relativamente pequeno e incipiente, com uma produção global de 2,11 milhões de toneladas em 2021, o que constitui uma fração dos mais de 359 milhões de toneladas de plástico produzidos anualmente.

Ainda que do ponto de vista tecnológico os bioplásticos não se profile neste momento num estado de maturidade que o coloque como uma clara solução massificada e transversal, o nível de crescimento e evolução de novas tecnologias e novos conhecimentos deixam antever um papel fundamental no médio prazo.

As tendências mais profundas no contexto do desenvolvimento e produção de embalagens centra-se não só na substituição do plástico, com a pressão a descer de modo direto e linear desde o consumidor, e, sucessivamente, a montante da cadeia de valor, verificam-se igualmente a 2 níveis: a criação de novas dimensões à embalagem – novas matrizes sobretudo imateriais (mais informação, rastreabilidade e segurança); a perspetiva de otimização e eliminação de elementos na embalagem física (peso, dimensão, espessura, etc.).

Outra dimensão a ter em conta, em termos de conclusão, foca-se na busca crescente de informação, em relação à segurança do produto, bem como da embalagem (incluindo a embalagem terciária) e, sobretudo a rastreabilidade em termos logísticos. Esta premência da informação e exigência dos consumidores e dos fabricantes dos bens alimentares, cria maior pressão sobre o setor de embalagens terciárias e logística.

A qualidade, acessibilidade e profundidade de informação inerente, tornou-se ao nível das embalagens terciárias e logística, um agente diferenciador e fator crítico de sucesso por parte dos fabricantes de embalagens e prestadores de serviços/tecnologias (*smart packaging*) e de tecnologia logística.

Tradicionalmente, as mudanças nas embalagens secundárias eram subtis, quase silenciosas, contudo “com as mudanças atuais nas embalagens orientadas para a sustentabilidade, as marcas têm vindo a tornarem públicas as suas escolhas de embalagem, e não apenas das embalagens primárias e secundárias, como até as terciárias. Dessa forma, as marcas procuram materializar o compromisso sustentável ao longo de toda a cadeia de valor, quer nos processos diretos, quer indiretos (*Packaging Materials*; 2021).



Em suma, e para colmatar os desafios e requisitos do mercado, uma das mensagens mais fortes que emana deste estudo encontra-se na necessidade de definir um quadro de inovação e adoção de tecnologias no desenvolvimento de embalagens terciárias, que não tenha em linha de conta apenas uma dimensão ou foco de melhoria, mas que se constitua como um *mix*/um conjunto de tecnologias (ou mesmo sendo apenas uma tecnologia) que se releve proficiente na resolução de diversos problemas/condicionantes ou dimensões.

O desenvolvimento de embalagens secundárias de hoje e cada vez mais no futuro, evoluirá para um contexto mais holístico e complexo de implementação e desenvolvimento.



8. Bibliografia

Addverb - Inurl > <https://addverb.com/> consultada a 28 de Junho de 2021

Adionatech - Inurl > www.adionatech.com consultada a 16 de Junho de 2021

Alpegagroup - Inurl > www.alpegagroup.com consultada a 28 de Junho de 2021

Ambrosus - Inurl > <https://ambrosus.io/> - consultada a 30 de julho de 2021

Blue Ocean Strategy - 1 Inurl > <https://www.blueoceanstrategy.com/what-is-blue-ocean-strategy/> consultado a 03 de Maio de 2021

Cabka - Inurl > <https://cabka.com/en-gb/products/1332-nestack-us-od-9f> consultada a 22 de julho de 2021

Canonical robots - Inurl > <https://www.canonicalrobots.com/es/> - consultada a 30 de julho de 2021

Drago, Emanuela, Campardelli, Roberta, Pettinato, Margherita * d Perego, Patrizia (2020) Innovations in Smart Packaging Concepts for Food: An Extensive Review, in Foods 2020, 9, 1628; doi:10.3390/foods9111628

Deltuwie - Inurl > www.deltuwie.com consultada a 29 de Junho de 2021

Duo PLast AG - <https://www.duoplast.ag/> consultada a 17 de Junho de 2021

Espacenet > Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - consultado de entre 01 de Março e 30 de Julho de 2021

Evigence Inurl > www.evigence.com - consultada a 30 de julho de 2021

Exotec - Inurl > <https://www.exotec.com/en/skypod-system/> consultada a 27 de Junho de 2021

Factic - Inurl > <https://www.factic-sf.com/> - consultada a 28 de Maio de 2021

Fleetroot - <https://fleetroot.com/> Flexe – Inurl > <https://www.flexe.com/> consultada a 30 de julho de 2021

Flexe – Inurl > <https://www.flexe.com/> consultada a 30 de julho de 2021

Greenoxpallets - Inurl > <https://greenoxpallets.com/pallet-technology/> consultada a 12 de Maio de 2021

Insígnia Technologies - Inurl > www.insigniatechnologies.com consultada a 30 de julho de 2021

Insiderintelligence.com - Inurl > <https://www.insiderintelligence.com/> consultado a 30 de Julho de 2021

Insitelogistics - Inurl > <https://www.insitelogistics.nz/> consultada a 30 de julho de 2021

Kerry Logistics – Inurl <https://www.kerrylogistics.com/> consultada a 29 de Julho de 2021

Linkercloud - Inurl > <https://linkercloud.com/> - consultada a 28 de Junho de 2021

Liviri – Inurl > https://liviri.com/wp-content/uploads/2021/09/Liviri_Fresh_LCA_White_Paper_09102021.pdf - consultada a 23 de julho de 2021

Litco - Inurl > <https://www.litco.com/> consultada a 13 de julho de 2021



Maniko - Inurl - <https://www.makino.com/en-us/machine-technology/automation/linear-pallet-pool-system-mmc2>

Manna Drone Delivery – Inurl <https://www.manna.aero> consultada a 14 de julho de 2021

Materialhandling - Inurl >

https://www.materialhandling247.com/product/relius_solutions_green_line_armor_hybrid_pallet consultada a 29 de julho de 2021

Mecalux - <https://www.mecalux.pt/blog/cross-docking-o-que-e> consultado a 30 de maio de 2022

Microban - Inurl > <https://www.microban.com/lightning-technologies> consultada a 21 de julho de 2021

Naeco Corp - Inurl > <https://naeco.com/en/palets/lightweight/> consultada a 19 de julho de 2021

Orbis Corporation - Inurl > <https://www.orbiscorporation.com/en-us/products/plastic-pallets/rackable/40-x-48-odyssey-hd-open-deck> consultada a 16 de julho de 2021

Packagingnews - Inurl > <https://www.packagingnews.co.uk> consultada a 9 de julho de 2021

Priberam - Inurl: <https://dicionario.priberam.org/remanufatura> consultado em 30 de maio de 2022.

Regio-Delivery - Inurl> <https://zerowasteshowcase.enviu.org/solution/regio-delivery/> consultada a 16 de Março de 2021

Roy, Debjit. (2016) Carbon Footprint Analysis of Pallet Remanufacturing, In Journal of Cleaner Production, March 16, 2016 (Online Reference: DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.03.009).

Sand, Claire Koelsch, (2021)Meat Packaging Design Captures Consumers' Attention, Food Technology Magazine,

Sciencedirect– Inurl > <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021009269> consultada a 16 de Março de 2021

Steamchaincorp - Inurl > <https://steamchaincorp.com/> consultada a 28 de Junho de 2021

Swedish Return System - Inurl> <https://www.retursystem.se/en/> consultada a 16 de Março de 2021

Tempix - Inurl > www.tempix.com- consultada a 30 de julho de 2021

The Packer - Inurl > <https://www.thepacker.com/news/packer-tech/wood-corrugated-hybrid-nextpallet-touts-sustainability> - consultada a 20 de julho de 2021

Vandichel, Silvia D'Alesio Rémi (2020) A Secondary Packaging Solution Development Suitable for E-groceries through the Identification of Food Product and Logistic Requirements;, A case study at deKrat, Master Thesis

Yellow-pallet - Inurl > <https://www.yellow-pallet.com/pallets> - consultada a 29 de julho de 2021

Wei Han, Jia, Garcia, Luis Ruiz,ing Qian, Jian-P, Yang, Xin-Ting (2018), Food Packaging: A Comprehensive Review and Future Trends, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety

