



S4agro

Soluções sustentáveis
para o setor agroindustrial



Tecnologias Inovadoras e Boas Práticas de Embalagens Secundárias Sustentáveis:

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 Secundárias Sustentáveis: **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 Secundárias Sustentáveis: 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:

978-989-54883-8-4

DOI:

10.57910/ipvc-estg-b6ee-r508



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 secundárias sustentáveis no subsetor dos produtos de panificação/ pastelaria	5
1. Enquadramento	5
2. Princípios de categorização e itens de análise das tecnologias e substâncias.....	7
3. Categorização das 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 secundárias sustentáveis.....	15
6. Casos de Estudo e Boas práticas em embalagens secundárias sustentáveis.....	65
7. Conclusão / Pressupostos comprovadas.....	81
8. Bibliografia.....	83





I – Resumo

Este estudo constitui um levantamento transversal de tecnologias/parâmetros inovadores e boas-práticas enquadradas no desenvolvimento de soluções de embalagens secundárias sustentáveis, aplicadas 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 47 tecnologias/parâmetros inovadores, e 13 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 informação, 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 secundárias sustentáveis no subsetor dos produtos de panificação/ pastelaria

I. Enquadramento

O contexto de pesquisa e *screening*³ de tecnologias e substâncias inerentes às áreas de aplicação deste estudo teve por base a premissa de identificar e selecionar um conjunto de inovações que criam uma visão transversal, complementar e diversificada dos processos de inovação no segmento de embalagens secundárias, terciárias e logística.

Apostou-se em diferentes modelos de inovação na maior diversidade possível de parâmetros de inovação, bem como soluções dentro do mesmo parâmetro de inovação, desde que se apresentem como abordagens suficientemente diferentes das já descritas e apresentadas. Assim, esta análise não constitui uma pesquisa exaustiva e universal de todas as inovações e das suas variantes próximas em torno da mesma linha de soluções e inovação.

Este processo de *screening* e “vigilância” tecnológica deve ser encarado como um corpo de conhecimento que pretende apresentar uma diversidade de soluções de inovação tendo como foco a variedade e diversidade entre as soluções, dando uma visão o mais heterogênea e ampla das diversas inovações e focos de abordagem em cada área. Daí que em muitos casos se poderão encontrar no mercado e no estado da técnica mais tecnologias e substâncias que constituem apenas variâncias funcionais ou materiais de pressupostos aqui apresentados, mas que não foram aqui alvo de exposição, privilegiou-se a heterogeneidade e complementaridade das soluções.

O objetivo deste capítulo é apresentar um retrato/fotografia da diversidade e das prioridades de inovação ou benefícios que constituem as principais abordagens, *trends* tecnológicos e de evolução futura de cada área.

Ao todo foram identificadas 47 tecnologias e substâncias e 13 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

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

Matriz de valor (*blue ocean*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 de 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.

Conceito

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

Imagem

Materialização visual da solução implementada, quando a mesma 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

Este processo de *scanning* e *screening* de tecnologias/substâncias inovadoras em embalagens secundárias, terciárias e logística teve por base a categorização e identificação de um conjunto de parâmetros de inovação.

Estes parâmetros de inovação que se encontram em cada uma das 47 tecnologias/substâncias identificadas nesta abordagem de vigilância de tecnologia, estão diretamente relacionados com os benefícios que estas inovações pretendem alcançar.

Foram categorizados e identificados 22 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* (em prateleira)
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. Otimização e eficiência na utilização final
10. Aumento volume de unidades embaladas
11. Multiplicidade de produtos itens acondicionados
12. Eliminação de embalagem secundária
13. Novas tecnologias/métodos e processos para reciclagem de plásticos
14. Eficiência logística/Rastreabilidade
15. Utilização de menores quantidades de matéria-prima (materiais mais evoluídos)
16. Simplificação e/ adoção de processos ou *design* minimalista
17. Sistemas potenciadores da reciclagem de embalagens em fim de vida
18. Diminuição do desperdício pelo aumento do tempo de vida do produto on-shelf
19. Rastreabilidade
20. Aplicação de tecnologias e matérias-primas que incrementam a eficiência produtiva
21. Otimização de capacidade de armazenamento
22. Produtos mais resistentes

Diga-se ainda 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 tratem de inovações de maior valor acrescentado, uma vez que simultaneamente conseguem responder a diversas necessidades e expectativas 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 de tecnologia desta área em questão. A metodologia deste estudo tem subjacente uma lógica de integração de tecnologias/casos de estudo, 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 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* através de 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, 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 a 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 introduzindo 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 secundárias sustentáveis

Sistema de Produção inovadora para a embalagem secundária de *Panettoni e Colombe*

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Trata-se de um sistema baseado numa linha de embalagem automática, constituído por uma bandeja expositora, ou *couvette* a partir de um pré-corte de papelão. A linha inclui três robôs que colocam os produtos embalados automaticamente na bandeja.

A bandeja para exposição é uma solução inteligente para retalho, pois assim não precisam extrair os produtos de nenhuma caixa fechada - a chamada *couvette*, pois o produto fica imediatamente visível e acessível ao consumidor.

Além disso, o processo de embalagem secundário é mais flexível do que o processo usado anteriormente, pois a caixa de papelão pré-cortada forma diferentes modelos de bandeja de acordo com a forma do produto no interior, enquanto a caixa anterior tinha dimensões padronizadas.

Este processo ajuda ainda a economizar materiais usados para a embalagem secundária, porque não são necessários fundos adicionais e divisórias internas de papelão.

Conceito

Inicialmente procuravam-se padronizar as bandejas, mas ao desenvolver novos sistemas automatizados foi possível uma solução flexível capaz de adaptar o fundo da bandeja de acordo com a quantidade de peças/produtos nelas embaladas.

Desta forma, foi possível passar a produzir embalagens secundárias flexíveis, capazes de diminuir o papelão utilizado, diminuindo o desperdício.

Imagem



Referência

The Journal From Rockwell Automation and Our PartnerNetwork™, 2020, Putman Media, Inc.



Nova bandeja de pão reutilizável e reciclável *Flexcon*

Parâmetros de inovação

Reutilização / Produtos mais resistentes

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A nova bandeja de pão de 29 x 26 x 6 polegadas da *Flexcon* apresenta alturas generosas até 5,5 polegadas. Este sistema de embalagem secundária prevê o fluxo eficiente de pães e produtos de panificação em toda a cadeia de abastecimento, da padaria ao supermercado e à loja de conveniência.

Conceito

A superfície lisa e os orifícios de drenagem das bandejas plásticas reutilizáveis permitem que as padarias higienizem e limpem facilmente estas embalagens para reutilização.

Quando cheias, as bandejas são empilhadas com segurança para facilitar o transporte e a comercialização. Quando vazias, estas empilham-se e aninham-se para economizar espaço em armazém e no transporte.

Estas podem ser combinadas com paletes de plástico e carrinhos para se obter um sistema completo para mover, armazenar, despachar e comercializar rapidamente todos os tipos de itens, da padaria ao retalho.

As bandejas de plástico são totalmente recicláveis no final de vida útil e podem manter sistemas de rastreamento ativos para reduzir perdas.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.flexcon.com> - Consultado em 9 de Março de 2021



Sistema de embalagens de produtos congelados de padaria em sobrecamadas de filme, dispensando cartão

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Entre as características inovadoras das soluções da Sitma, voltadas para embalagens de alimentos congelados está a possibilidade de embalar produtos, como *pizzas*, diretamente em filme multicamadas, eliminando a passagem em caixa de papelão.

Outra exclusividade é a possibilidade de soldar na lateral, mantendo as faces da embalagem limpas e legíveis, facilitando as estratégias de *branding* e comunicação do cliente. Uma das principais vantagens é a personalização, que permite que a embalagem seja utilizada para as mensagens promocionais da marca

Conceito

A linha de embalagem primária *Sitma 8002* pode ainda ser integrada numa embaladora de *pizza* e, em seguida, num sistema de fim de linha para o empilhamento e paletização.

Em comparação com a série anterior, uma das principais novidades da *Sitma 8002* é a opção de envolver as *pizzas* diretamente em filme especial multicamadas, dispensando a etapa de cartonagem, graças a uma máquina de solda especial.

Graças a este sistema, o peso e o volume da embalagem podem ser reduzidos, o que leva a uma economia significativa para o cliente final. Estas características permitem agilizar a distribuição e armazenamento do produto em toda a cadeia de abastecimento.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.sitma.com> - Consultado a 03 de Março de 2021



Embalagem com embalamento por dobragem

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de uma embalagem personalizada e com *design* exclusivo, que permite um embalamento homogéneo por dobragem. Permite através de cortes e dobragem um acondicionamento otimizado do produto no interior da embalagem, criando formas vanguardistas e otimizadas em termos de colocação *on-shelf*.

Conceito

Todas as embalagens seguem as normas das Boas Práticas de Fabrico, utilizando exclusivamente tintas de baixa migração. Em alguns casos será possível aplicar uma placa com certificação *FSC (Forest Stewardship Council)* e material de janela *PLA* (um termoplástico biodegradável de origem natural e de fontes renováveis), para ampliar assegurar a máxima economia de matéria-prima e garantir um produto ambientalmente viável.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.rockwellautomation.com/en-il/company/news/magazines/bakery-automates-secondary-packaging-line-to-handle-delicate-goo.html> - Consultado a 05 de Março de 2021



Novo Bioplástico *EcoFLEXY*

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – aplicação bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

O *EcoFLEXY* é um material fabricado cultivado a partir de matérias-primas renováveis de origem vegetal. Estas apresentam emissões reduzidas.

Trata-se de uma matéria-prima inovadora baseada em fibra monomaterial.

Conceito

O *EcoFLEXY* é produzido através de um processo de biotecnologia branca no qual uma bactéria produz nanocelulose por meio da bioconversão de açúcar.

Como resultado, o *EcoFLEXY*, é um material robusto e versátil com múltiplas aplicações potenciais na indústria, como revestimento de barreira e modificação. Por ser reconhecido como *GRAS* pelo *FDA*, pode ser aplicado em inúmeras indústrias de produtos como embalagens, alimentos, higiene e beleza.

Este tem igualmente um forte princípio de aplicação como reforço mecânico para melhorar a resistência de materiais compostos de embalagem, por exemplo filmes.

Referência

Inurl > <https://www.cellugy.com/ecoflexy> - Consultado a 15 de Junho de 2021



PET reciclado (rPET) e cartão reciclado para bandejas *ready-on shelf*

Parâmetros de inovação

Utilização de matérias-primas recicladas / Sistemas *ready on shelf*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A *Mars* passou a utilizar cartão reciclado para quase todas as bandejas (embalagens secundárias para embalagens pequenas, bolsas, garrafas) na Europa.

Conceito

No Reino Unido, as caixas corrugadas⁶ da *Mars* são feitas de conteúdo 100% reciclado. A *Mars* também usa bandejas *rPET* para itens sazonais de Natal.

Estas embalagens *PET* são produzidas com *rPET* utilizando uma quantidade significativa de Reciclado Pós-Consumo (*RPC*), mantendo todos os requisitos para uso com contacto alimentar.

Imagem



Referência

Inurl > www.mars.com – Consultado a 15 de Junho de 2021

⁶ Composto de fibras de celulose, o papel corrugado pode ser virgem ou reciclado e é dividido em três partes:

- Capa ou forro externo: papelão fino que reveste e protege a caixa, a parte interna e o miolo do papel ondulado.
- Miolo ou papel corrugado: feito de papel ondulado, com espaços abertos para aumentar a resistência do produto. Como o nome diz, está no meio das outras duas partes. Para aumentar a resistência do papel, aumenta-se a quantidade de miolos.
- Capa ou forro interno: similar à capa externa, é usado para forrar o miolo do papel.



Embalagens secundárias em *cardboard* empilhável

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Para o relançamento e *redesign* das suas marcas, a *Bahlsen* desenvolveu uma solução de bandeja de retalho adaptável.

Conceito

As variantes codificadas na embalagem secundária por cores refletem a gama de sabores de biscoitos e cada uma funciona em harmonia visual com a marca e os gráficos da embalagem primária.

Uma das grandes evoluções técnicas consiste no facto das mesmas poderem ser empilháveis, devido ao robustecimento das matérias-primas e o seu *design*. Estas bandejas são unidas a uma base e superestrutura para criar uma ilha de retalho, aumentando o volume de produto por ilha.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.bahlsen.com> - Consultado em 14 de Maio de 2021



Conceito de embalagem secundária *DTC*⁷ – Leve, durável ou flexível com envelope ou bolsa

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

As embalagens secundárias para itens *DTC* mudaram completamente os parâmetros das embalagens secundárias convencionais de retalho.

Conceito

Estas novas embalagens incluem itens individuais ou produtos multiformato, necessitam de um pacote secundário leve, mas durável, que possa proteger eficientemente o produto enquanto viaja diretamente para o consumidor.

Este modelo cria mais processos e desafios para os fabricantes, que precisam gerir uma nova variedade de tamanhos de caixas e rotulagem personalizada para cada remessa.

Referência

Inurl > <https://www.mmi.org> - Consultado a 29 de Março de 2021

⁷ *Direct to consumer* – normalmente associado ao *e-commerce*.



Novas embalagens de conveniência para comida de conveniência

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Tigela *pop-up* para flocos de aveia em embalagem prática de papelão - plana para facilitar o armazenamento, para consumo basta abrir a perfuração superior e encher até a linha com água quente

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.gopack.it/en/> - Consultado em 28 de Maio de 2021



Sistema de etiquetagem de envolvimento completo de embalagens, em solução de embalagem que eliminam a embalagem secundária

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design*

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Quando comparada com os conceitos de embalagem anteriores para *pizzas* e produtos semelhantes, a etiquetagem completa não constitui apenas um forte avanço em termos de produção e sustentabilidade.

Quando se trata de visibilidade no ponto de venda e na área útil para promoção, esse conceito novo e não convencional para esses produtos supera em muito a rotulagem superior e inferior.

É um conceito diferenciador face às luvas de papelão, além de ser significativamente mais eficiente do que uma caixa completa. Também oferece ao consumidor a vantagem de poder desde logo observar no produto antes de comprá-lo.

Esta etiqueta de envolvimento completo proporciona uma economia de material até 70%. Além de poupar recursos, pois tem menos peso em toda a cadeia logística, contribuir também para um melhor balanço de CO².

Conceito

Além das *pizzas*, quer sejam biscoitos, muffins, donuts, pequenos bolos ou pastéis inteiros, a rotulagem completa da *MULTIVAC* redefiniu a rotulagem de produtos de panificação.

A etiquetadora *TRL 310* oferece uma solução eficiente para etiquetagem, e permite que a bandeja articulada seja selada com segurança num ou ambos os lados.

Os produtos de panificação em bandejas com dobradiças transparentes são geralmente revestidos com uma banderole de papelão.

Com a etiquetadora de correia versátil e de alto rendimento *L 310*, a *MULTIVAC* desenvolveu uma solução que reduz significativamente o uso de material - quando comparada com uma banderole de papelão.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.multivac.com>

Inurl > <https://www.gopack.it/en/> - Consultados em 26 de Maio de 2021



Tecnologia *BIOPAR* para aplicação em embalagens secundárias – filme

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis - aplicação de bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

A tecnologia *BIOPAR*[®] tem por base a mistura de dois ou mais polímeros funcionais. Para produzir bioplásticos biodegradáveis, esta solução parte da mistura de amido nativo com outros polímeros biodegradáveis.

Através de um compatibilizador é criada uma estrutura de fase bi-contínua única, que oferece a este material várias vantagens competitivas sobre qualquer uma das tecnologias de dispersão atualmente disponíveis no mercado.

Conceito

O *GuiltfreePlastics*[®] é um bioplástico funcional que pode ser usado numa larga variedade de embalagens primárias e secundárias, substituindo o *PE*. A embalagem produzida pelo processo *BIOPAR* pode ser:

- Até 90% de recursos renováveis;
- 100% reciclável - tanto na fase pós-industrial quanto pós-consumo;
- 100% biodegradável - tanto em compostagem industrial quanto doméstica.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://unitedbiopolymers.com/biopar-products/?nav=productrange> - Consultado a 30 de Março de 2021



Implementação de aditivos para aumentar a resistência e durabilidade de embalagens secundárias para reutilização

Parâmetros de inovação

Reutilização / Produtos mais resistentes

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Um dos princípios da reutilização nos processos de embalagens secundárias e terciárias, centram-se na criação de mecanismos de maior resistência e durabilidade.

Conceito

Trata-se de aplicação de aditivos para aumentar a resistência e durabilidade das embalagens aumentando o seu ciclo de vida.

Referência

Inurl > <https://www.mmi.org> - Consultado a 29 de Março de 2021



Implementação de embalagens verdes a partir de sementes e plantas

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – aplicação bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Materiais verdes, como plásticos e embalagens à base de plantas

Conceito

A *Braskem*, São Paulo, Brasil começou a produzir cana-de-açúcar para desenvolver *PE* inteligente, um material de baixa pegada de carbono, implementando assim um polímero feito de materiais vegetais ou de grau alimentício reciclado pós-consumo.

Referência

Inurl > <https://plasticsinpackaging.com/planting-the-seeds-how-do-we-accelerate-the-adoption-of-plant-based-materials/> - Consultado a 29 de Março de 2021



Tecnologia *Lapticks* - Polímero de base biológica e 100% natural - caseínas

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – aplicação de bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Consiste numa tecnologia derivada de produtos 100% naturais e biodegradáveis, desenvolvida para atender às necessidades dos fabricantes de embalagens.

Conceito

A I&D desta nova matéria-prima concentrou-se em proteínas animais, as caseínas, que mantêm propriedades plásticas bem conhecidas. Tendo começado a ser utilizadas para fabricar o *galalith*⁸ no final do século passado, as caseínas estão presentes como aditivos em tintas, adesivos, papel, produtos alimentares ou cosméticos.

Ao contrário do *galalith*, a tecnologia *LACTIPS* é baseada na combinação de ingredientes 100% naturais que não são submetidos a qualquer transformação química.

Nesse contexto, o material resultante da tecnologia *LACTIPS*:

- não é afetado pela regulamentação europeia, *REACH*, sobre produtos químicos;
- está em conformidade com os regulamentos para plásticos de uso único;
- é rotulado como composto doméstico e biodegradável em todos os ambientes.

O material *LACTIPS* não está listado como material plástico, mas tem as suas propriedades. Este pode ser facilmente incorporado nos processos industriais de produção de embalagens existentes como aditivo, devido à sua compatibilidade com equipamentos industriais comumente usados.

O material *Lactips* é uma inovação adaptada às necessidades da indústria de plásticos. A sua forma e formulação foram desenvolvidas para serem compatíveis com as máquinas de produção padrão utilizadas pela grande maioria das empresas do setor.

O material *Lactips* pode ser convertido através dos processos já existentes (extrusão, moldagem por sopro, moldagem por injeção, embalagem de fluxo vertical e horizontal). Trata-se de um material personalizável pois está pronto para impressão.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.lactips.com/> - Consultado a 26 de Março de 2021

⁸ O *galalith* é um polímero termoendurecível resultante da caseína.



Caixa de embalagem reutilizável de uso secundário

Parâmetros de inovação

Reutilização

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

O modelo de utilidade refere-se a uma caixa de embalagem reutilizável que compreende um corpo de caixa, uma primeira tampa de caixa e uma segunda tampa de caixa, a primeira tampa de caixa e a segunda tampas de caixa são opostas à primeira, sendo articulada à borda de abertura do corpo da caixa.

Conceito

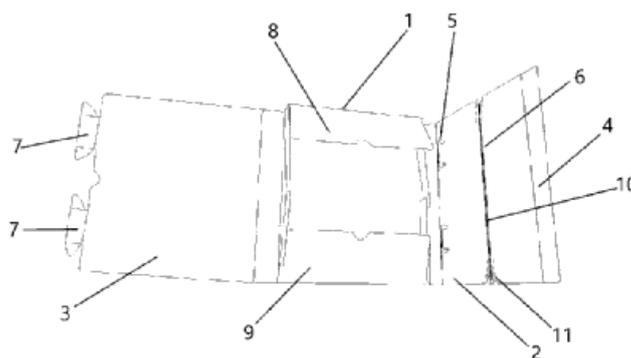
Nestas caixas está acoplada uma fita adesiva de dupla face que adere à superfície interna da primeira tampa da caixa, tem ainda uma designada baioneta formada na superfície de um dos lados, perto do corpo da caixa da primeira tampa da caixa – nº 6 e 7 da imagem abaixo. É constituída ainda por um defletor embutido na baioneta, o qual está conectado à primeira tampa da caixa.

O defletor está conectado à superfície da tampa da primeira caixa através de uma linha de ponta nº 5 da imagem abaixo.

Existe ainda uma tira fácil na superfície da tampa da primeira caixa e localizada entre a baioneta e a fita adesiva dupla-face nº 4 da imagem abaixo. A peça de fixação é articulada na borda da lateral, longe do corpo da caixa nº 8 e 9 da embalagem abaixo. A peça de aperto é combinada com a forma de baioneta nº 10 da embalagem abaixo.

De acordo com esta tecnologia de reutilização esta caixa de embalagem secundária conseguirá facilitar a substituição da embalagem de artigos primários.

Imagem



Referência

Patente CN213229401 - Inurl >- <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Junho de 2021



Filmes Hidrolíquidos

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis - aplicação de bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Esta tecnologia compreende composições de películas para embalagem e distribuição de um género alimentício, farmacêutico, industrial e/ou de materiais agrícolas. O filme pode ser formado a partir de pelo menos um agente formador de filme biodegradável e pelo menos um plastificante biodegradável.

O filme resultante desta operação pode ser formado e moldado para uma larga variedade de configurações de embalagem de filme e pode ter múltiplos compartimentos. Os filmes e embalagens de filmes resultantes podem ser completamente solúveis num hidrolíquido frio, morno e/ou quente incluindo água. O(s) agente(s) formador(es) do filme são compostáveis e o filme tem a ausência de produtos petroquímicos e plásticos/não biodegradáveis.

Conceito

Estes filmes inovadores podem ser usados como embalagens e/ou materiais de barreira, são desenvolvidos a partir de materiais alternativos provenientes de recursos sustentáveis, ecologicamente viáveis, alcançando assim objetivos e cumprindo as regulamentações ambientais.

Os produtos produzidos a partir destes filmes criam novas formas de embalagem de conveniência que podem eliminar a geração de lixo adicionado a aterros sanitários, bem como reduzir a transferência de agentes infecciosos.

A embalagem e filmes de barreira têm propriedades biodegradáveis e compostáveis, mantendo resistência à tração comparáveis com produtos à base de petróleo, estendendo-se de 0,1 a 100 mega pascais e podem variar de transparência total a opaca, conforme o uso final.

Adicionalmente, podem ser incluídos nas composições dos filmes que podem tornar o material de base mais adequado para várias aplicações por inclusão de aditivos.

Imagem

N.A.

Referência

Patente WO2020264063 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Junho de 2021



Produção de Bioplástico para embalagens a partir de escamas de peixe

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis - aplicação de bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

No nosso dia-dia-dia, o uso de plástico é essencial e tem dominado o mercado como o material *premier* para a maior parte de embalagens e aplicações incluindo pacotes, garrafas, copos, e produtos de bebé, etc.

Este é um novo bioplástico, é biodegradável, não tóxico. Não cria poluição do ar após a queima. Este bioplástico pode ser usado em embalagem, preparação de tigelas, potes, canudos, impressão 3D, produtos de bebé, aplicação medicinal como cápsulas, caixas e pacotes.

Conceito

A composição deste bioplástico compreende gelatina extraída das escamas de peixe. A composição deste bioplástico também contém glicerol como plastificante.

A composição do bioplástico também contém vinagre usado para evitar a aglomeração de monómeros, sendo caracterizada pelo fato de que a composição compreende incrustações de peixe, água destilada, cloreto de sódio (5%), hidróxido de sódio (0.4%), álcool isobutílico (10%), gelatina (12%), glicerol (3%), água destilada (60ml).

A resistência à tração varia de 2,42 N/mm², sendo o módulo de tração variável até 11%. A capacidade de transporte de carga é de 8 Kg.

O método para a preparação deste bioplástico biodegradável compreende as seguintes etapas:

- a) extração de gelatina das escamas de peixe escamosas. As escamas de peixe são embebidas em água destilada e solução de cloreto de sódio; segue-se a lavagem das escamas com água destilada por duas vezes.
- b) adição de hidróxido de sódio à escama e incubada por solução alcalina alterada após 30 minutos, esta etapa é repetida por duas vezes, sendo então uma solução de isobutila adicionada à escama de peixe, depois de 30 minutos esta etapa repetida por três vezes.
- c) remoção da solução das escamas de peixe por lavagem com água destilada.
- d) adição de água destilada à escama de peixe e incubada em forno a 5535° C; obtendo-se a solução de geleia *aped*.
- e) filtração da solução de geleia e remoção da solução de geleia de peixe).

A solução de geleia será seca a 1865° C e o pó de gelatina será extrudido para a produção do bioplástico.

O processo para a produção do bioplástico entra na sua fase final quando o pó de gelatina extraído é misturado com glicerol e água destilada em quantidade apropriada, fervendo a solução a 37,8° C até que a solução se torne viscosa. A solução viscosa será então vertida em recipientes de forma particular e seca durante a noite.

Imagem

N.A.

Referência

Patente IN334774893 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Junho de 2021



Plástico Biodegradáveis de *Gracilaria Edulis*

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis - aplicação de bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

A maioria dos plásticos à base de amido e celulose são modificados quimicamente usando plastificantes, que têm alto impacto na biodiversidade e são caros.

Esta tecnologia centra-se na extração de ágar de macro algas marinhas ou algas marinhas *gracilaria edulis* e exposto à luz solar para evaporação para formar um filme. O filme foi caracterizado por espectroscopia de infravermelhos de Fourier (FTIR), Difração de Raios X (XRD), Análise gravimétrica térmica (TGA) e testes padrão da *American Society for Testing and Materials (ASTM)* para plásticos.

Em termos de biodegradabilidade, este filme degradou-se entre 7 a 10 dias sob condições controladas de solo. Este bioplástico pode ser aplicado nas indústrias de embalagens de alimentos, o que reduz para metade a poluição causada pelo despejo de polímeros sintéticos à base de petróleo em terras agrícolas e oceanos. Estes polímeros biodegradáveis servem como uma alternativa promissora devido à sua qualidade única e alta taxa de biodegradabilidade.

Conceito

O filme e tampas que podem ser obtidos a partir deste bioplástico foram preparados com diferentes tamanhos e medidas, em seguida foram selados para armazenamento de alimentos. Finalmente foi feito o polimento da superfície externa.

A espessura do filme bioplástico é de 40 microns mantendo boa qualidade e bom alongamento. A resistência à tração é contudo muito baixa.

Este bioplástico fabricado foi submetido à sociedade americana para testes e materiais (ASTM) - Teste padrão g para biofilme.

Imagem

N.A.

Referência

Patente N202141004617 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 09 de Junho de 2021



Embalagem recipiente flexível que pode ser fechada novamente e empilhável

Parâmetros de inovação

Reutilização / Aumento volume de unidades embaladas

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

O recipiente flexível pode ser fechado novamente e empilhável. Esta solução centra-se num caixote flexível e empilhável para transportar e armazenar praticamente qualquer tipo de produto, de alimentos líquidos.

Conceito

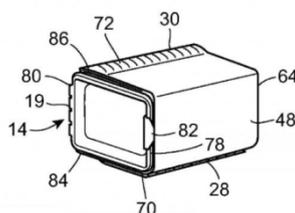
Esta tecnologia baseia-se na criação de um saco selado ou pacote formado a partir de um filme flexível com um acessório ou tampa que pode ser fechada novamente e integrado ao *design*.

O encaixe da tampa pode ser feito em *PE*, *PET*, *PLA* ou outro material termoformável ou moldável por injeção. Além de oferecer comodidade ao consumidor, a tampa também serve para reforçar estruturalmente a embalagem para empilhamento.

A folha de filme pode ser formada de *PP*, *PE*, folha, papel e / ou de compósitos.

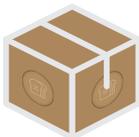
O sistema de armazenamento aponta para a maior eficiência do cubo de forma retangular no transporte e distribuição e no retalho, e descreve a fabricação do caixote/*container* através de equipamentos de formação-enchimento-selagem vertical ou horizontal ou outras máquinas ou conjuntos de máquinas.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.clearlam.com> - Consultado a 07 de Maio de 2021



Tecnologias de reciclagem química de plásticos

Parâmetros de inovação

Tecnologias de Reciclagem Química de Plásticos

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Na sua maioria a reciclagem de plásticos depende de mecanismos experimentados e testados e reprocessamento, pelo qual os polímeros são classificados, triturados, limpos e reextrudados, obtendo-se um granulado secundário.

Contudo no quadro da reciclagem de plásticos, um conjunto relativamente novo de tecnologias tem vindo a ganhar uma relevância cada vez maior: trata-se da reciclagem química.

Conceito

A reciclagem química é um processo que visa fechar o ciclo, quebrando os plásticos nos monómeros ou aplicando gases e condensadores que podem ser alimentados nos fluxos de processamento químico existentes de grandes fábricas de produtos químicos em todo o mundo.

O foco principal da equipa do *NEO GROUP* para a reciclagem de embalagens secundárias nos últimos dois anos tem sido o método da glicólise mole, que a empresa se encontra a patentear.

A exclusividade e diferenciação desta solução é a limpeza final e preparação de embalagens *PET* pós-consumo para introdução segura no processo de produção de resina *PET* padrão pelo método de glicólise suave. Dessa forma, obtém-se grânulos de *PET* com até 30% de *PET* secundário reciclado.

A empresa pretende produzir os primeiros produtos com base nesse novo modelo tecnológico já em 2022. A empresa considera a nova invenção da equipa de investigadores do *NEO GROUP* como um enorme contributo direto para uma economia circular do plástico.

A empresa estima que as matérias-primas secundárias recicladas representarão até 30% das matérias-primas utilizadas nas linhas de produção de embalagens secundárias e, portanto, serão responsáveis pela utilização de menos 30% de matérias-primas fósseis.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://3gry456jeet9ifa41gtbwy7a-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2021/06/Plastic-Free-Packaging.pdf> - Consultado entre 17 e 31 de março de 2021



Material de embalagem compostável laminada

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – aplicação de bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Trata-se de um novo material de embalagem laminado biodegradável, sob condições de compostagem não controlada e compreende uma camada selante bioplástica - um adesivo de ligação seca à base de água, incluindo um hidroxil ou um co-reagente de reticulação de aziridina com poliuretanos ou acrílicos apenas em concentrações inferiores a 0,1% do peso seco do material de embalagem.

Conceito

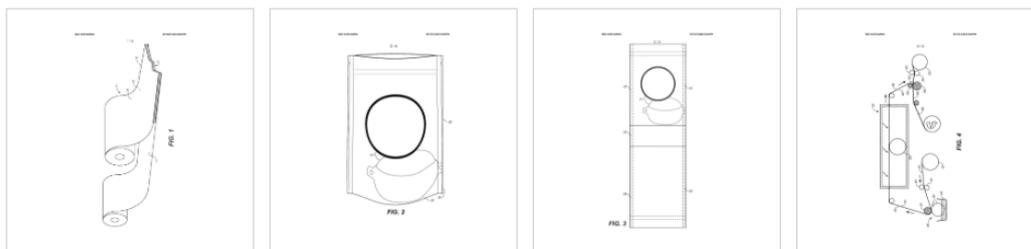
Este material de embalagem de bioplástico laminado biodegradável pode ser compostado em casa em condições de compostagem não controladas.

Este inclui uma camada de barreira composta por um filme de celulose compostável ligado a uma camada selante de bioplástico resistente. Verificou-se que a combinação fornece uma boa proteção de barreira, uma forte ligação entre as camadas de barreira e selante e vedações bem aderidas.

Uma característica importante desta tecnologia é que o material uma vez formado numa embalagem de produto fechada fornece boas propriedades de barreira contra oxigênio e humidade, especialmente quando usado para embalar produtos alimentícios.

A camada de barreira pode compreender uma celulose compostável não *OGM* ou filme de poliéster alifático termoplástico (*PLA*).

Imagem



Referência

Patente WO2015183903 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com/> - Consultado entre 02 Junho e 18 de Junho de 2021



Embalagem de papelão com etiqueta inteligente embutida para identificação por radiofrequência com capacidade de registrar diferentes parâmetros

Parâmetros de inovação

Smart packaging / Sistema de otimização logística / Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de uma embalagem de papelão com etiqueta inteligente embutida para identificação por radiofrequência e com capacidade de registrar diferentes parâmetros

Conceito

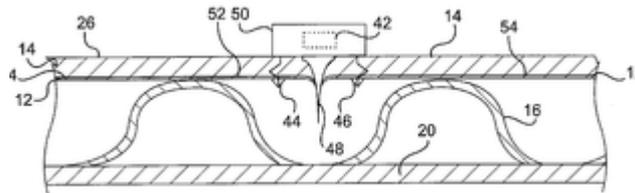
A embalagem de papelão multicamada com etiqueta RFID inteligente, invisível, embutida, em camadas de papelão procura solucionar o problema de rastreabilidade de pacotes e oferece alto grau de proteção para uma ampla gama de embalagens.

De acordo com a funcionalidade que o chip e o sensor de humidade externa impresso oferece, existem diferentes possibilidades de rastreabilidade e identificação. Além disso, serão possíveis gravações de parâmetros físicos e químicos se a etiqueta *RFID* for alimentada por baterias.

A etiqueta *RFID* é produzida diretamente nas máquinas de impressão em tela ou flexografia, onde a antena e o sensor de humidade externa são impressos na primeira camada do cartão. Posteriormente, o chip com funcionalidade diferente é ligado na linha de produção de adesivo usando adesivo condutor.

O próximo passo é a laminação da segunda camada de papel cartão. O *design* da antena e do sensor de humidade externa são adaptados à funcionalidade do chip e aos requisitos da aplicação final.

Imagem



O chip de segurança (42) é fixado ao segundo lado da folha de revestimento oposto à tira condutora e é acoplado à tira condutora através da folha de revestimento.

Referência

Patente US20070146143A1

Inurl > <https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf> - Consultado entre 11 Junho e 18 de Junho de 2021



Embalagem secundária com sensor de temperatura

Parâmetros de inovação

Smart packaging / Sistema de otimização logística / Eficiência pelo *design* / Eficiência logística/Rastreabilidade

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Sensor de temperatura impresso em embalagem inteligente com inserção em embalagem secundária

Conceito

O sensor de temperatura impresso é produzido diretamente na máquina de impressão, onde é impresso na primeira camada superior da parte inferior da embalagem de papelão. O sistema de medição é colocado no fundo da embalagem de papelão multicamadas (secundária), imediatamente abaixo da primeira camada onde o sensor é impresso. Ambos estão conectados.

O sensor impresso é protegido por laminação resistente à temperatura que inclui um gráfico, indicador impresso da faixa de temperatura apropriada ou uma tela impressa.

Todo o sistema, um sensor de temperatura impresso num sistema de medição eletrónico, pode ser colocado sob a embalagem primária ou sob os alimentos, que são mantidos numa embalagem secundária de venda, ou então pode funcionar como um sistema de medição independente.

Quando o sistema é inserido no fundo da embalagem secundária, distingue-se das outras partes pela perfuração.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://icp-lj.si/services/research-and-development/current-projects/?lang=en> – Consultado a 15 de Junho de 2021



Aplicação de filme tenso no final do próprio sistema de embalagem primária

Parâmetros de inovação

Sistema de otimização logística / Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem/ Simplificação e/ adoção de processos ou *design* minimalista

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Fecho de *FilmPacks* no processo/máquina de embalagem primária

Conceito

Este processo passa pela aplicação de camadas otimizadas de filme tenso nas embalagens à saída do processo de embalamento primário – garrafas, pacotes, papel cartonada, etc.

Neste processo minimalista de embalagem, tanto os *FilmPacks* totalmente fechados, quanto os pacotes são aninhados e deslocados, eliminando a necessidade de almofadas ou bandejas de papelão estabilizadoras, uma vez que as embalagens primárias são acopladas e prensadas pelo filme tenso.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.youtube.com/watch?v=WQBGfhGlzP8> - Consultado a 19 de Maio de 2021



Processo de redução de espessura do filme de embalagem secundário ou papel cartonado

Parâmetros de inovação

Utilização e menores quantidades de matéria-prima (materiais mais evoluídos)

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

As fábricas de plástico passaram a utilizar compósitos e materiais cada vez mais complexos. O mesmo ocorre na indústria de papel onde se aplicam camadas de cobertura mais finas e sulcos inferiores na fabricação de papelão ondulado, reduzindo a espessura dos filmes, e conseqüentemente o seu volume, quer no caso dos compósitos de plásticos (filme) ou de papel.

Conceito

A consequência deste alcance tecnológico expressa-se diretamente no potencial de utilização de filmes plásticos ou embalagem de papel cartonado mais finais, leves e com menores quantidades de matéria-prima, mas com as mesmas capacidades e amplitudes de tração e resistência semelhantes.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.youtube.com/watch?v=WQBGfhGlzP8> – Consultado a 10 de Maio de 2021



Substituição de embalagem corrugado por filme plástico reciclado envolvente

Parâmetros de inovação

Utilização e menores quantidades de matéria-prima

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

A indústria de embalagem tem vindo a adotar certas gamas de produtos a substituição de embalagem com papel corrugado por filme plástico reciclado.

Em média a aplicação de uma palete de filme para a embalagem secundária constitui uma diminuição no uso de 35 paletes de corrugado, com uma muito maior eficiência em termos de custo em material e transporte.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.youtube.com/watch?v=WQBGfhGlzP8> – Consultado a 26 de Maio de 2021



Tecnologia *Kliklok ACE* para produção de embalagens recicláveis de papelão sem cola

Parâmetros de inovação

Sistemas potenciadores da reciclagem de embalagens em fim de vida

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Além de colar caixas, a tecnologia de montagem de caixas *Kliklok ACE* produz caixas sem necessidade de adesivos usando o método de bloqueio ou ultrassónico, melhorando a reciclabilidade da embalagem secundária em fim de vida.

Conceito

A produção de papelão através do sistema *Kliklok ACE* suporta a reciclabilidade de embalagens secundárias. Este sistema monta embalagens com tecnologia de bloqueio - completamente sem cola e, portanto, com um processo/método mais ecológico.

Além disso, o *Kliklok ACE* adotou uma nova e exclusiva tecnologia de vedação ultrassónica. O processo de bloqueio também permite a formação sem cola de bandejas de papel com compartimentos, o que permite aos fabricantes substituírem as bandejas de plástico convencional por uma bandeja de papelão ecológica, com ganhos a todos os níveis.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.industrialmeeting.club/primary-and-secondary-packaging-sustainable-solutions-at-fachpack-2021/> - Consultado a 28 de Junho de 2021



Tecnologia de otimização com soluções *mix* de corrugado + filme

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Eficiência pelo *design* / Utilização e menores quantidades de matéria-prima

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Aplicação conjunta de material corrugado/papelão e filme *shrink* em embalagens secundárias para agrupamentos de *tetra-pack*, latas ou garrafas *PET* ou pacotes de papel e papelão

Conceito

Envolver a extremidade exterior de caixas de cartão corrugado com filme, diminui a necessidade de uso de cartão corrugado. Mantém-se contudo a mesma proteção em termos de embalamento, mas com muito menos material.

A aplicação do filme na vertical da caixa de cartão corrugado elimina a necessidade de uma base e tampa da caixa, o que mais uma vez elimina a necessidade de material, permitindo ainda que o cliente no retalho possa aceder e ver diretamente o produto embalado/a embalagem primária.

Esta solução tem uma forte aplicação na indústria de laticínios, mas também noutros produtos alimentares secos e embalados em pacotes e recipientes de cartão, filme com bandejas, etc.

Imagem

N.A.

Referência

<https://www.youtube.com/watch?v=WQBGfhGizP8> - Consultado a 10 de Maio de 2021



Sistema e método para embalagem flexível e rígida

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Sistemas híbridos/mimetizados de embalagem

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

O sistema de embalagem envolve vários subconjuntos e sistemas para embalar produtos. Os produtos são embalados em sistemas automatizados e ou semiautomatizados.

Os materiais de embalagem podem envolver o polietileno, polietileno de baixa densidade, polietileno linear de baixa densidade, polipropileno, poliéster metalizado, poliéster, náilon, papel poli folha de poli, laminações de folha de filme.

Conceito

O sistema deve primeiro selar os filmes de embalagem no fundo e ao longo do comprimento para torná-lo numa câmara fechada com apenas uma abertura.

Os materiais de vedação podem ser aditivos e revestimentos de vedação, tais como ácido etileno acrílico, metaloceno, etileno (álcool vinílico), poli (cloreto de vinilideno). As vedações podem ser vedações de vácuo com vedações de pressão de borracha. As vedações podem ser feitas por aquecimento no local necessário para alguns materiais. O sistema de fecho *éclair* também serve como vedação.

O sistema inclui uma pluralidade de ventosas integradas nas sondas usadas para segurar o filme de embalagem no qual o produto é embalado.

O sistema inclui uma pluralidade de braços mecânicos ou eletromecânicos para fornecer a abertura para o enchimento. Esses enchimentos podem ser conectados a uma pluralidade de câmaras de abastecimento para encher as películas de embalagem.

O filme de embalagem é embalado novamente com os mesmos materiais ou diferentes materiais usados para fazer os filmes da embalagem primária. Estes passam a atuar como uma embalagem secundária da embalagem primária que abriga o produto.

A embalagem secundária é fixada ao filme de embalagem primária na parte inferior, usando os materiais e técnicas de vedação mencionados anteriormente.

O filme da embalagem secundária é selado à embalagem primária inicialmente. É possível uma pluralidade de enchimentos para preencher os gases, espuma e / ou quaisquer outros fluidos ou substâncias. Uma pluralidade de embalagens secundárias pode ser enquadrada para proteger as embalagens primárias, podendo ser considerada como uma unidade com uma pluralidade de câmaras primárias e secundárias.

As embalagens secundárias são seladas no topo da embalagem primária após o enchimento dos gases e/ou materiais necessários. Nas embalagens rígidas, a embalagem primária deve ser fixada à embalagem secundária com o auxílio de fechos e ou por qualquer outro meio.

As câmaras criadas na embalagem secundária devem ser preenchidas com gases, fluídos e/ou espuma. As câmaras devem garantir que a embalagem primária levite da embalagem secundária. Isso também pode ser alcançado tendo os campos magnéticos opostos entre a embalagem primária e a secundária.

Imagem

N.A.

Referência

Patente IN201741010626 - Inurl > - <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Junho de 2021



Embalagem à base de fibra de coco

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – aplicação de bioplásticos

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Esta tecnologia centra-se num material composto produzido em parte com fibra de coco. O objetivo da colaboração entre a *Whole Tree* e a *Compadre* focou-se no desenvolvimento de materiais de embalagem inovadores e sustentáveis que permitam às empresas alcançar soluções ecológicas que não prejudiquem os resultados financeiros.

Conceito

Com esta colaboração, a *Compadre*, uma empresa de *design* e engenharia de embalagens com sede em *Austin*, EUA, incorporou o uso da tecnologia *Whole Tree* com um material composto de fibra natural, feito em parte com fibra de coco. O material é forte e duro, o que ainda assim permite que seja moldado em vários formatos para aplicações em embalagens. Quando moldado, o material é denominado *Coir Form*.

As propriedades intrínsecas da fibra de coco tornam-se a este nível verdadeiramente surpreendentes. Esta tem uma resistência natural ao fogo e resistência natural a mofo e ataque microbiano.

Este tipo de material pode ser produzido com densidades variáveis, o que resulta em vários graus de combinações de e propriedades.

Imagem

N.A.

Referência

Environmental Vision for the Egyptian Dry Food Packaging Case Study of Cocoa packaging, Arts and Design Studies - www.iiste.org ISSN 2224-6061 (Paper) ISSN 2225-059X (Online) - Consultado a 30 de Maio de 2021



Embalagem *ready-on-shelf* (em prateleira) e métodos para transporte e exibição de produtos alimentares

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Sistemas *ready on shelf*

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Esta tecnologia de embalagem trata-se de uma solução pronta para utilização (*SRP*) e um método para transportar e exibir produtos alimentícios.

Este *SRP* foi configurado para ser eficiente no transporte de um grande número de produtos alimentícios, e paralelamente para poder ser exibido *on-shelf* (em prateleira) numa loja de retalho.

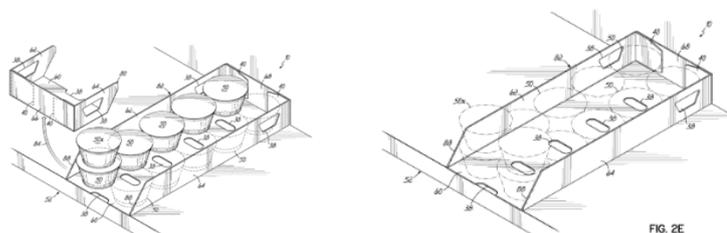
Conceito

Tendo em vista este fim, o *SRP* inclui um elemento de cobertura e uma bandeja de base, estando a primeira e segunda porções da bandeja conectadas ao longo de uma única linha de rasgo.

Para converter o *SRP* da primeira configuração de transporte para a segunda configuração de exibição, o elemento de cobertura é retirado da bandeja de base e a primeira e a segunda porções da bandeja são então separadas ao longo da linha de rasgo, o que altera, assim, o comprimento total do *SRP* de modo que este possa caber na prateleira da loja de retalho.

O *SRP* fornece uma aparência limpa e uniforme quando na segunda configuração de exibição, proporcionando máxima visibilidade e acesso aos produtos alimentícios.

Imagem



Referência

Patente US2021309412A1 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 07 de Junho de 2021



Tecnologia multi unidade *ready-on-shelf* (em prateleira)

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Sistemas *ready-on-shelf* (em prateleira)

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de um aparelho de exibição, que inclui prateleiras múltiplas e unidades de embalagem prontas e configuráveis entre uma posição fechada para envio e uma posição aberta para exibição na prateleira de loja.

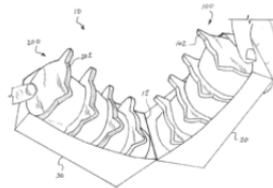
Conceito

O aparelho de exibição inclui uma primeira bandeja, uma segunda bandeja, e pelo menos um painel de rasgo disposto entre a primeira e a segunda bandeja.

Quando o painel de rasgo é removido, a primeira e a segunda bandejas e produtos associados são posicionados numa configuração de costas com costas, lado a lado, ou verticalmente empilhados em prateleira.

Este tipo de embalagens pode incorporar, entre outros, embalagens primárias de queijo fatiado, queijo ralado.

Imagem



Referência

Patente WO2021146283 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 30 de Junho de 2021



Embalagem *ready-on-shelf* (em prateleira) com integridade estrutural e processos para fabricá-los

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Reutilização

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A embalagem *ready on shelf* é um processo para embalar uma pluralidade de artigos em caixas externas, de forma a que possam ser exibidos, por exemplo, em prateleiras ou corredores de supermercado, diretamente na caixa externa sem ter que remover ou proceder ao descarte da embalagem secundária.

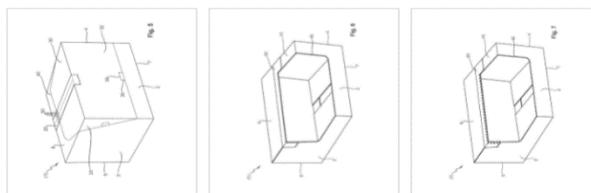
É uma embalagem pronta para exibição em prateleira, que é pelo menos parcialmente selada usando fita que se sobrepõe a pelo menos parte do invólucro externo. A fita tem perfurações que coincidem com pelo menos parte da linha de rasgo da caixa externa.

Conceito

A presente invenção refere-se a uma embalagem *ready-on-shelf* (em prateleira) e compreende pelo menos uma estrutura de cartão, formada por uma caixa externa tendo: uma parede superior, duas paredes laterais, uma parede frontal, uma parede traseira.

A embalagem pronta para exibição em prateleira compreende ainda um elemento pelo menos parcialmente removível, formado por uma linha de enfraquecimento, de modo a que uma parte da embalagem seja parcialmente removível.

Imagem



Na imagem 2 e 3 é possível verificar a remoção da parte amovível da embalagem, transformando uma embalagem fechada para transporte, numa embalagem pronta para ser colocada em prateleira.

Referência

Patente WO2015175618A1 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 22 de Junho de 2021



Tecnologia de código *MaXQ*

Parâmetros de inovação

Smart Packaging

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de uma tecnologia de segurança do produto. Esta tecnologia aplica um código *MaXQ* exclusivo em cada embalagem que ajuda as empresas a combater a falsificação, proteger os consumidores e reduzir os custos de extravio.

Conceito

Este sistema permite aos fabricantes conectar-se com os consumidores, adicionando uma dimensão digital à embalagem, que complementa sua estratégia de marketing digital. Com o *MaXQ*, os códigos exclusivos permitem que os proprietários das marcas criem experiências direcionadas e recompensadoras, como programas de fidelidade, concursos e promoções.

Esta tecnologia dá aos consumidores confiança na marca, capacitando-os a verificar instantaneamente a autenticidade do produto, usando por exemplo *smartphones*.

Os códigos são dinâmicos, permitindo uma gestão de promoção económica e flexível. Os proprietários das marcas podem atualizar os códigos com dados de marketing, comerciais ou da cadeia de abastecimento, mesmo para produtos de prateleira, e adaptá-los para responder às variáveis de mercado atuais.

O *MaXQ* pode aumentar a agilidade das empresas, fornecendo visibilidade quase em tempo real ao longo da cadeia de abastecimento.

Por outro lado, para os proprietários de marcas, o *MaXQ* fornece informações valiosas sobre o verdadeiro comportamento de compra do consumidor em todos os canais de retalho. Esses insights podem ser usados para direcionar e personalizar campanhas futuras e impulsionar a participação e a lealdade do consumidor.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.pci-mag.com/contractors/packaging-containers-and-components/amcor1/> - Consultado a 16 de Junho de 2021



Aplicação de conceitos de embalagem minimalista com menos custos

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Simplificação e/adoção de processos ou *design* minimalista

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

A utilização do *design* para criar conceitos minimalistas na comunicação das marcas tem vindo a alterar o modo e os materiais utilizados na produção da embalagem.

Estes conceitos estão relacionados com a utilização de materiais alternativos provenientes da economia circular para a criação de embalagens secundárias.

As mensagens e conteúdo promocional da embalagem é eliminado, assim como os gastos de impressão, os mesmos princípios são aplicados à conceção da forma da embalagem.

Imagem



Referência

Inurl > <https://www.behance.net/gallery/79728913/Ultra-minimalistic-packaging-design>

Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultados a 15 de Junho de 2021



Tecnologia monomaterial para produção de embalagens 100% recicladas

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – monomateriais

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

A tecnologia *EcoLam* constitui-se como um laminado de mono-polietileno leve, adequado para uma ampla variedade de aplicações de embalagem.

Devido à sua estrutura mono-material, é totalmente reciclável e oferece uma pegada de carbono que é aproximadamente 32% menor do que a de produtos comparáveis.

Conceito

O terceiro maior produtor mundial de embalagens flexíveis, *Constantia Flexibles* (Viena, Áustria), abriu a primeira fábrica do mundo para produção de embalagens flexíveis mais sustentáveis e recicláveis. O foco da produção na fábrica está na gama de embalagens ecológicas, *EcoLam*.

A gama *EcoLam* assume diferentes graus (*EcoLam*, *EcoLamPlus*, *EcoLamHighPlus*) para atender às necessidades de uma ampla gama de produtos, de embalagens primárias a embalagens secundárias.

Entre as aplicações na área dos laticínios encontra-se a embalagem de natas líquidas, queijo ralado, entre outros.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.plasticstoday.com/packaging/100-sustainable-flexible-packaging-production-plant-opens-india> - Consultado de 14 de Junho de 2021



Embalagens de tamanho otimizado para centros de distribuição de alto desempenho

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *design* / Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem/ Simplificação e/ adoção de processos ou *design* minimalista

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

A *Packsize* é uma empresa de soluções de embalagens personalizadas de alta tecnologia, que desenvolve soluções que visam a redução do tamanho das caixas de embalagem secundária ao mínimo/ótimo, usando tecnologia de medição sofisticada que avalia as dimensões adequadas tendo em conta cada produto.

Conceito

O sistema de fabricação de caixas de papelão personalizado da *Packsize* produz caixas com o tamanho personalizado e otimizado para cada pedido, substituindo métodos desatualizados de armazenamento.

Os fornecedores que usam o *Packsize* economizam nos custos de envio e logística, e isso inevitavelmente traduz-se no valor que o fornecedor paga. Além disso, os tamanhos mínimos de caixa reduzem os custos de stock do fornecedor.

O *Packsize* elimina a necessidade de enchimentos nas suas soluções de caixas personalizadas, permitindo maiores reduções na pegada de carbono.

Com o sistema *Right-Size Packaging on Demand*®, os clientes criam as suas próprias caixas de papelão corrugado de tamanho personalizado conforme as suas necessidades.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://www.packsize.com/corrugated-cardboard-box-manufacturers/> - Consultado a 23 de Junho de 2021



Tintas vegetais para impressão em embalagens secundárias facilmente recicláveis

Parâmetros de inovação

Utilização de matérias-primas recicladas - tintas

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de uma solução de tintas à base de soja e vegetais que não libertam compostos orgânicos prejudiciais e que poderiam ter efeitos negativos para o meio ambiente, e para a saúde humana.

Conceito

Essas tintas são fáceis de remover durante o processo de destintagem. Isso significa que é desprendida para reciclar cada item, resultando num menor impacto ambiental.

No passado a maioria das impressões era realizada com tintas à base de petróleo. Essas tintas são económicas e de secagem rápida, contudo estes benefícios não superam os custos ambientais.

As tintas à base de petróleo contribuem diretamente para as emissões de CO₂ na fase de produção, como têm um impacto negativo secundário por conterem metais pesados como cádmio, chumbo e mercúrio, que são prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. Estas tintas vegetais não têm esse impacto.

Imagem



Referência

Inurl > <https://blog.weavabel.com/the-hidden-benefits-of-vegetable-inks-and-why-you-should-be-using-them> - Consultado a 25 de Junho de 2021



Tecnologia de embalagem com cartão de infusão com sementes biodegradáveis

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / Biodegradáveis

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

O designer *Connor Davey* criou embalagens para chocolates que podem ser plantadas após o uso, dando uma nova vida à embalagem e não deixando resíduos.

Conceito

Esta solução tem por base a embalagem de uma grande variedade de chocolates em cartão com infusão de sementes biodegradáveis.

O pacote de chocolate com menta, quando plantado, produz menta, o chocolate de laranja dá origem a uma planta de laranja, o chocolate com infusão de rosa dá origem a rosas e o chocolate com pimenta dá origem a uma planta de chili.

A embalagem também contém instruções claras sobre como plantar as sementes, garantindo que o consumidor possa aproveitar ao máximo a embalagem biodegradável.

Imagem



Referência

Inurl > https://www.mynewsdesk.com/swedbrand/blog_posts/is-plantable-packaging-the-right-answer-to-zero-waste-question-55598 - Consultado a 16 de Junho de 2021



Tecnologia de criação de caixa de papelão a partir de 100 espécies diferentes de árvores

Parâmetros de inovação

Utilização de materiais potencialmente recicláveis / Biodegradáveis

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

A empresa *Paul Stamets* criou a *Life Box*, trata-se de uma caixa de papelão a partir de cerca de 100 diferentes sementes de árvores.

Conceito

Esta solução de embalagem pode ser produzida em praticamente qualquer dimensão, não aumenta o custo de transporte e a mistura das sementes de árvores encontra-se aprovada pelo Departamento de Agricultura para plantio em todos os estados dos Estados Unidos continentais (exceto Havaí) e Canadá.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://inhabitat.com/life-box-paul-stamets-unveils-brilliant-seed-sprouting-cardboard-box/> -
Consultado a 07 de Junho de 2021



Tecnologias de embalagem resistentes para preparação a alta temperatura

Parâmetros de inovação

Eficiência pelo *Design* / Otimização e eficiência na utilização final / Reutilização

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Esta tecnologia envolve a produção de um recipiente secundário resistente ao calor, adequado para uma refeição pronta, que compreende uma bandeja tendo um fundo, paredes laterais, um aro e uma tampa ou tampa removível ou que possa ser aberta.

A referida bandeja está localizada num recanto interior da embalagem, fornecido pela embalagem secundária, sendo conseqüentemente uma porção substancial do aro suportada pela porção do corpo da embalagem secundária que envolve.

A embalagem secundária mantém uma pluralidade de flanges, dependendo da abertura do recanto interior que se apoia nas paredes laterais da bandeja.

Conceito

Esta embalagem secundária é preferencialmente desenvolvida em torno de uma placa/base que pode ser aquecida no forno, por exemplo: cartão com uma película resistente ao calor revestida ou ligada, ou uma película de poliéster ou poliéterimida.

As espessuras sugeridas do cartão podem ser de 0,5 a 0,7 milímetros. Também é possível produzir a embalagem secundária a partir de um material plástico sólido dobrável e resistente ao calor.

A embalagem secundária é fornecida com uma tampa articulada que envolve a superfície superior do tabuleiro e o seu conteúdo durante a distribuição e venda no ponto de venda a retalho. A tampa articulada da embalagem secundária pode ser facilmente aberta pelo consumidor e facilmente dobrada de volta para a posição fechada.

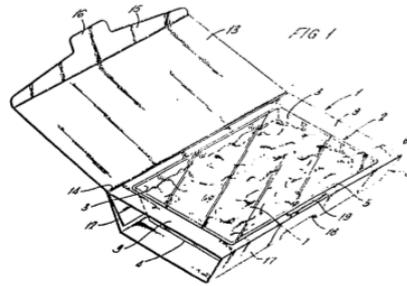
A tampa articulada é preferencialmente concebida de modo a permanecer na posição aberta. As superfícies, superior e inferior, da tampa fornecem grandes áreas ininterruptas que podem ser usadas para exibição de informações ou *design* gráfico.

Se desejado, a embalagem secundária também pode compreender uma porção de base que circunda o fundo da bandeja. Nesta modalidade, haverá de preferência um espaço de ar entre o fundo da bandeja e a base da embalagem secundária. De preferência, as extremidades da embalagem secundária serão abertas em forma de manga, proporcionando pontos de transporte vantajosos para e do forno.

Além disso, pode ser fornecida uma única embalagem secundária com dois ou mais recantos interiores, cada um tendo uma bandeja apropriada nesta localizada. Nesta disposição, a embalagem secundária irá suportar a parte inferior dos aros de cada uma das bandejas e terá flanges apropriadas dependendo dos recantos interiores que se apoiam nas paredes das bandejas.



Imagem



Referência

Patente EP0268427A2 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com/> - Consultado a 08 de Junho de 2021



Tecnologia de embalagem utilizando *blanks* de papel *wrap-around* enquanto embalagem secundária

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e (sobre)embalagem / Aplicação de tecnologias e matérias-primas que incrementam a eficiência produtiva / Simplificação e/adoção de processos ou *design* minimalista

Princípios de valor acrescentado

Reduzir

Descrição

Os *blanks*⁹ envoltentes enquanto embalagens secundárias são produzidos usando um sistema de matriz para obter um painel de papelão plano (sem dobra ou pré-montagem).

Conceito

Esta tecnologia dá às empresas a liberdade de criarem diferentes formas e cortes perfurados. Os espaços em branco envoltentes, podem ter abas curtas ou longas que podem ocultar ou revelar o lote de produtos no interior; estes estão nas laterais da embalagem secundária e não na parte superior e inferior.

A proteção do produto pode ser adaptada de acordo com o produto, mas a resistência à compressão vertical pode ser comprometida: como as estrias não estão todas a apontar em direções diferentes, elas desempenham um papel de suporte estrutural apenas em metade das laterais. Isso significa que a resistência à compressão vertical da peça em *WrapAround* Branco é frequentemente menor do que em caixas *RSC*¹⁰.

Os espaços em branco envoltentes são normalmente formados dobrando-os em torno do lote da embalagem primária durante a fase de embalagem. Comparados com as caixas *RSC*, os *blanks wrap-around/sleeves* (envoltentes) podem constituir soluções mais económicas, de duas formas:

Em termos de material: é necessário muito menos material para produzir um *blank wrap-around/ sleeves* (envoltentes) do que uma caixa *RSC* equivalente. Isso contribui para a economia ambiental e para a redução da pegada de carbono.

Em termos de espaço: para uma velocidade idêntica, as empacotadoras *wrap-around* podem ser muito mais compactas. O processo de corte na fabricação dos espaços em branco é mais preciso. Isso permite a inserção precisa de pré-cortes que tornarão a abertura da caixa mais fácil ou transformará o molde numa embalagem ready-on-shelf (em prateleira).

Referência

Sidel- White Paper: Packing Solutions For Food Flexible Packaging - Consultado a 21 de Junho de 2021

⁹ Os *blanks* de embalagem não são embalagens totalmente produzidas. Esses *blanks* são usados para outros processos em diferentes fábricas (por exemplo, para colar embalagens, para colar um bolso de plástico em um cartão blister, para moldar etiquetas na parede do recipiente). Os *blanks* de embalagens podem ser impressos usando tecnologia *offset*, flexografia e impressão digital.

¹⁰ Embalagem/ Caixa com Ranhura Regular (*RSC*).



Tecnologias e aplicações inovadoras de embalagem em papel (monomaterial)

Novos padrões para materiais sustentáveis através de embalamento em papel

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – papel

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Uma das tendências na produção de embalagens secundárias ecologicamente mais sustentáveis, centra-se na utilização de papel como alternativa ao plástico.

Com o processo *Innopack Kisters TPP* desenvolvido recentemente pela *KHS11* de *Dortmund*, recipientes primários líquidos/bebidas e de alimentos, bem como recipientes cilíndricos podem ser embalados em pacotes de 12 ou 24 embalagens secundárias, a uma taxa de até 6.000 unidades por hora.

Como o conceito da máquina que sustenta esta tipologia de produção de embalagem é modular, os sistemas pré-existentes nas empresas também podem ser convertidos fazendo apenas alguns ajustes, possibilitando uma transição fácil e com baixos custos.

Conceito

As embalagens secundárias de produtos alimentares -latas, pacotes, ou outros em papel têm muitas vantagens em relação a outros materiais. Estas embalagens substituem completamente o filme retrátil ou a caixa envolvente, por exemplo.

O uso de papel também é mais ecológico do que o filme, pois o papel biodegrada-se no meio ambiente depois de apenas algumas semanas. Adicionalmente, como este processo não necessita de túnel de retração existem ainda economias expressivas na energia e nos custos de produção.

Não só o consumo de energia é menor em comparação com uma caixa de papelão envolvente, como a embalagem de latas ou pacotes em papel é até 15% mais barata. A razão centra-se no facto de que o peso envolvido é consideravelmente menor- o papelão pesa cerca de 400 g/m² e o papel para embalagem cerca de 80 ou 100 g /m².

Outra vantagem situa-se ao nível da espessura do material. Enquanto o papelão ondulado de camada única tem 1 a 3 mm de espessura, o papel para embalagem tem uma espessura de apenas 0,1 mm. Esta combinação de menor peso de superfície e o consumo reduzido de material resulta numa melhoria geral do equilíbrio ecológico.

Outro fator relevante foca-se na apresentação sustentável em prateleira, pois esta alternativa de embalagem destaca-se claramente dos tipos usuais de embalagem. Esta dimensão pode fortalecer a imagem das marcas como partes interessadas responsáveis, preocupadas com o meio ambiente. Existem ainda várias opções no que diz respeito à qualidade do papel: impresso ou não impresso, mais espesso ou mais fino, reciclado ou novo.

11 KHS GmbH é um fornecedor de sistemas de embalagem com sede em Dortmund, Alemanha.



Imagem



Referência

Inurl > <https://www.khs.com/en/products/packaging-solutions/secondary-packaging/paper> - Consultado a 07 de Junho de 2021



Solução *IntegraPak™* / Caixas estilo bandeja

Parâmetros de inovação

Redução de matérias-primas e sobre/embalagem/ utilização de matérias-primas recicladas-CRB / Eficiência pelo *design* / Sistemas híbridos/mimetizados de embalagem

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

Trata-se de uma solução de *design* que combina uma caixa de papel-cartão externa com um revestimento interno flexível numa única unidade.

Esta solução foi definida para ser personalizada para alcançar o tamanho ótimo/ adequado e cheia diretamente para aumentar a eficiência de embalagem e fabricação. Esta utiliza ainda papel-cartão reciclado revestido (CRB), que fornece uma integridade superior, a acrescentar ao excelente desempenho e eficiência de embalamento e da linha de embalagem.

Conceito

As características desta solução incluem recursos de abertura e fecho fáceis, construção rígida para proteção mais robusta do produto, *designs* moldados que oferecem diferenciação *on-shelf* e elementos funcionais que elevam a experiência do cliente.

O alto desempenho faz da *IntegraPak™* uma excelente alternativa ao tradicional formato *bag&box*, *pouch* flexível” de fundo plano ou sacos multicamada.

Aplicações do produto *IntegraPak™*:

- Produtos alimentares secos
- Petiscos
- Doces e confeitaria
- Produtos para cuidados de animais de estimação

As caixas dobráveis estilo bandeja são bandejas com travas ou coladas, que podem incorporar tampas articuladas para itens de padaria, *pouches* para bebidas lácteas ou produtos soltos.

Imagem



Referência

Inurl > <https://pt.graphicpkg.com/product-category/coated-recycled-board/> - Consultado a 22 de Junho de 2021



Tecnologia de *IntegraFlex*TM solução híbrida para takeaway/ Grab&Go

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis – papel / Reutilização / Eficiência pelo *design* / Sistemas híbridos/mimetizados de embalagem

Princípios de valor acrescentado

Elevar / Aumentar

Descrição

A solução *IntegraFlex*TM incorpora as melhores características de uma caixa dobrável e uma embalagem flexível, numa solução económica e mais eficiente que oferece uma experiência otimizada para o consumidor no contexto *takeaway*.

Conceito

Trata-se de um formato de embalagem de *design* exclusivo, que combina as melhores características de materiais flexíveis e rígidos agregando todos os benefícios numa estrutura híbrida.

Imagem



Referência

Inurl> <https://www.graphicpkg.com/documents/2018/09/integralflex-brochure.pdf/> - Consultado a 22 de Junho de 2021



Embalagens secundárias com matérias-primas à base de cogumelos – *mushroom*

Parâmetros de inovação

Substituição de plásticos por novas matérias-primas sustentáveis / Utilização de matérias-primas naturais / orgânicas

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

A embalagem *Mushroom*® é feita simplesmente com 2 ingredientes: hurds de cânhamo e micélio.

Define-se como uma solução de embalagem de alto desempenho, com custo competitivo, isolamento térmico e resistente à água. No final de vida pode ser colocada no solo para compostagem em 45 dias. Obteve um certificado 100% de base biológica e o selo *Cradle to Cradle Gold*.

Conceito

A *Ecovative* foi pioneira na I&DT dos processos de aplicação do micélio para cultivar estruturas totalmente formadas usadas em produtos que substituem o *Styrofoam*® e outros plásticos, couro e agricultura animal.

É uma embalagem de alto desempenho solução que é 100% compostável domesticamente:

- Ingredientes | Cânhamo *hurd* + micélio
- Compost Criadol 45 dias
- Composto Marinho | 180 dias.

Imagem

N.A.

Referência

Inurl > <https://mushroompackaging.com/> - Consultado em 25 de Maio de 2021



Embalagem de chá 100% compostável de cartão de fibra moldada, embutida com sementes de ervas medicinais

Parâmetros de inovação

Utilização de matérias-primas recicladas-CRB

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

Este protótipo foca-se na criação de uma embalagem de chá 100% compostável, feita inteiramente de materiais biodegradáveis, incluindo um cartão de fibra moldado embutido com sementes de ervas medicinais.

Conceito

A embalagem externa para retalho é feita com um mínimo de 85% de resíduos pós-consumo, economizando energia e reduzindo as emissões de gases de efeito estufa.

Quando a embalagem interna é plantada em cerca de trinta centímetros de solo, as sementes embutidas no cartão germinam, criando novas ervas que podem ser cultivadas e colhidas, numa perspetiva de economia circular.

Esta tipologia de embalagem secundária pode ter aplicação para produtos lácteos *premium*, onde o conceito de embalagem assume um significado associado ao posicionamento da marca. São visíveis aplicações deste tipo de embalagem em pequenos produtos embalados em embalagens primárias de uso individual – *snacks* de queijo por exemplo.

Imagem



Referência

Inurl > https://www.mynewsdesk.com/swedbrand/blog_posts/is-plantable-packaging-the-right-answer-to-zero-waste-question-55598 - Consultado a 19 de Maio de 2021



Recipiente de compartimento incluindo um pacote de reservatório secundário

Parâmetros de inovação

Design para eficiência / redução de (sobre)embalagem

Princípios de valor acrescentado

Criar

Descrição

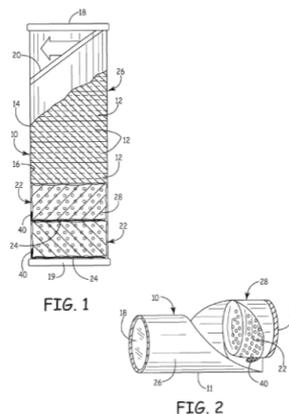
A presente tecnologia refere-se a um compartimento/recipiente que inclui uma ou mais embalagens de reservatório secundário.

Conceito

Esta tecnologia refere-se a recipientes tubulares, tais como recipientes feitos de material compósito (por exemplo, cartão) com tampas na extremidade para embalar produtos de massa refrigerada ou outros.

Os recipientes tubulares abrigam um ou mais pacotes primários de reservatório que são formados por um ou mais materiais flexíveis (por exemplo, filmes poliméricos) e são usados para reter condimentos, frutas, glacês, especiarias, nozes, doces ou qualquer outro ingrediente auxiliar.

Imagem



Referência

Patente US9682791B2 - Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - Consultado a 08 de Junho de 2021



6. Casos de Estudo e Boas práticas em embalagens secundárias sustentáveis

Caso de Estudo 1 - *MIWA* - Ecossistema de negócios completo para embalagens de reutilização com tecnologia inteligente¹²

Enquadramento

Este projeto-piloto e boa prática no âmbito do desenvolvimento de novas embalagens reutilizadas, suporta o seu conceito na eliminação das embalagens secundárias e na adoção de um sistema sem embalagens descartáveis integrado num ecossistema de negócios.

O *MIWA* constitui-se enquanto um ecossistema de negócios completo para embalagens de reutilização com tecnologia inteligente.

O conceito *MIWA* é baseado em dois ciclos de reutilização - entrega e consumidor. Dentro do ciclo de entrega, a *MIWA* fornece cápsulas reutilizáveis padronizadas e inteligentes para os fabricantes, que enchem as cápsulas e as enviam pela cadeia de abastecimento para entrega direta nos retalhistas.

As cápsulas reutilizáveis funcionam em conjunto com equipamentos de dispensação inteligente, o que garante alta segurança do produto na dispensação em loja e facilita a recolha de informações e rastreamento do produto. As cápsulas vazias são enviadas de volta ao *MIWA* para limpeza e redistribuição aos fabricantes.

O sistema de reutilização para o ciclo do cliente está atualmente em desenvolvimento. Uma opção é que os produtos sejam dispensados em embalagens reutilizáveis que os clientes trazem para a loja.

Resultados

Os clientes compram o que precisam, o que proporciona uma experiência mais autónoma e eficiente.

As cápsulas padronizadas permitem que os proprietários das marcas terceirizem a limpeza na *MIWA*, enquanto reduzem a embalagem e o custo de logística.

O sistema de informações e app de compras garantem que todos os participantes obtenham as informações de que precisam sobre os produtos, permitindo controlo total sobre o fluxo de embalagens e materiais.

Os depósitos em todas as embalagens aumentam a probabilidade dos retalhistas, marcas e clientes aderirem ao conceito *MIWA*. Permite que grandes retalhistas ofereçam uma experiência de compra com base em embalagens reutilizáveis, mantendo ao mesmo tempo o padrão de higiene e segurança do produto.

¹² *MiWa* - Inurl > <https://www.miwa.eu/about-us>



Caso de Estudo 2 - Embalagens de cartão corrugado aplicado à logística invertida decorrente de processos de venda e-commerce¹³

Enquadramento

As embalagens em papelão têm vindo a mostrar-se cada vez mais úteis na redução de custos associados à logística invertida, na qual as mercadorias (devoluções) são transferidas do consumidor final para o fabricante ou vendedor, a qual tem sofrido incrementos exponenciais com o crescimento do *e-commerce* a nível mundial.

A logística invertida é uma preocupação cada vez mais premente para as empresas, custando 260 mil milhões de dólares por ano. Espera-se que esse número continue a crescer à medida que o *e-commerce* se expande e os consumidores procuram empresas que possam assegurar devoluções fáceis e económicas dos produtos.

Resultados

Face a este cenário os fabricantes procuram estão encontrar novas formas de cortar custos em torno da logística invertida, limitando as devoluções ou reduzindo os custos associados a cada devolução, por exemplo. Esta é uma área onde as paletes de papelão ondulado podem fazer uma diferença surpreendentemente grande.

Conforme mencionado acima, as paletes produzidas em papelão leve ondulado podem reduzir significativamente os custos gerais de envio.

Além disso, estas paletes corrugadas requerem maior atenção nos processos de manuseio, o que pode se pode traduzir na redução de danos ao produto. Efetivamente, um fabricante conseguiu reduzir os danos nos seus produtos em 60% ao convertê-lo em soluções de embalagem de entrega constituído por paletes de papel e pela atualização dos seus procedimentos de utilização.

Paralelamente, novas soluções de paletes de papel também tem vindo a ganhar terreno neste contexto, oferecendo suporte a práticas limpas de entrega e logística. Por serem mais fáceis de manusear do que as paletes de madeira e poderem ser personalizadas de acordo com o formato e o peso da carga, permitem maior eficiência em depósitos e mesmo durante o transporte.

Além disso, quando as paletes são personalizadas para atender aos requisitos de espaço de produtos específicos, estas acabam por fornecem melhor proteção para os produtos e garantem um processo de entrega mais eficiente.

¹³ Inurl > <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml> consultado de 23 de Maio de 2021



Caso de estudo 3 - Tecnologia *Blockclaim* aplicada às embalagens¹⁴

Enquadramento

A tecnologia *blockchain* está prestes a experimentar uma rápida taxa de adoção no segmento das embalagens, à medida que os avanços vão facilitando o acesso mais alargado e menos dispendioso à tecnologia.

Historicamente, o controle dos pacotes dependia de processos físicos e manuais e das medidas de segurança que acompanhavam as mercadorias. O sistema *Blockchain* vem mudar por completo este paradigma, permitindo que os pacotes/embalagens comuniquem com a web, consumidores finais e a própria cadeia de abastecimento.

Transparência Além Do Rótulo

A embalagem do produto tem muitas funções; uma de suas funções mais importantes é informar os consumidores. À medida que a procura por maior transparência continua a ganhar força, a sede do consumidor por conhecimento e proveniência do produto parece insaciável.

Acredita-se que 50% dos consumidores desejam mais informações sobre os produtos que compram. Respondendo a esta procura por parte do consumidor, a tecnologia *blockchain* permite reforçar os dados de rotulagem, criando mais oportunidades para os fabricantes se conectarem com os compradores.

Resultados

Alguns exemplos de como a *blockchain* está a ser crescentemente adotada no mercado incluem os seguintes casos de estudo/projetos piloto:

1. *Blockchain* na *Walmart*

A tecnologia foi adotada pelo *Walmart* e pelo maior retalhista europeu, Carrefour, na tentativa de rastrear os produtos da “quinta até à prateleira”. Num programa piloto realizado pela gigante dos EUA, a *Walmart* implantou a tecnologia *blockchain* para rastrear mangas. Usando a tecnologia *blockchain*, a empresa conseguiu rastrear mangas individuais até à quinta de origem em pouco mais de dois segundos. Sem esta capacidade avançada, a mesma tarefa levaria mais de 6 dias.

Outra iniciativa do *Walmart* usa a tecnologia *blockchain* para automatizar elementos do processo de entrega. A inovação usa uma rede de armários de entrega, localizados em residências, centros de entrega e outros locais, para acomodar a entrega de pacotes quando não há ninguém no local para aceitar os itens pessoalmente. Um componente *blockchain* permite que os armários se comuniquem, fornecendo dados em tempo real sobre quais as unidades vazias e disponíveis para uso, além de facilitar as reservas.

2. *Blockchain* na *White*

A *White* desenvolveu um projeto de pesquisa piloto onde concluiu que 75% dos consumidores estariam dispostos a trocar de marca para obter mais informações detalhadas sobre o produto, indo além da rotulagem de embalagem tradicional.

3. *Blockchain* no segmento de bebidas

¹⁴ Inurl > <https://www.packagingdigest.com/ecommercesupply-chain/blockchain-brings-efficient-packaging-traceability-food-supply-chains> consultado a 15 de Maio de 2021



Numa aplicação inovadora de *blockchain* em embalagens, um fabricante de bebida espumante totalmente natural chegou ao mercado embalada em latas com códigos exclusivos em 2D. Estas latas surgem como os primeiros recipientes de bebidas equipados com identificadores digitais exclusivos, podendo os consumidores usar os códigos das latas para desbloquear recompensas e aprender mais sobre a empresa e acerca do seu esforço sustentável inspirado na tecnologia.

4. *Blockchain* na *Bumble Bee Foods*

A *Bumble Bee Foods* adotou a tecnologia *blockchain* lançando uma parceria ambiciosa com a SAP. O projeto visa rastrear o atum albacora do oceano indonésio onde é pescado e enlatado até às prateleiras das lojas. Ao adotar um código *QR*, os consumidores podem aceder a dados como a localização da captura, seu peso e se o produto foi certificado como sustentável ou não.

5. *Blockchain* na *Ardnamurchan*

A falsificação de álcool é uma preocupação crescente. A destilaria *Ardnamurchan* optou pela tecnologia *blockchain* para aumentar a segurança do seu produto. A empresa escocesa comercializa scotch de malte com um código *QR* no gargalo da garrafa. Os consumidores leem o código, podendo por essa via autenticar a garrafa, garantindo que receberam o produto pelo qual pagaram.

6. *Blockchain* nos fabricantes de cerveja

Vários fabricantes de cerveja superaram o problema de incorporar sutilmente os códigos *QR*, trabalhando-os diretamente nos logotipos das suas marcas. Uma marca de cerveja adotou o *blockchain* com um rótulo com *QR* que fornece não apenas os *timestamps* fazendo a rastreabilidade do caminho da cerveja, como também vídeos e outros conteúdos que completam a história da jornada da cerveja até ao consumidor.

7. *Blockchain* na indústria de laticínios

A tecnologia *blockchain* surge como base de desenvolvimento de uma solução de rastreabilidade para combater as fraudes alimentares e os problemas de segurança existentes na indústria de laticínios vietnamita. Este estudo de caso identificou a este nível 2 dois grandes desafios existentes na indústria de laticínios que são adulterações/contaminações e produtos falsificados sob diversas formas e ao mesmo tempo explorando a aplicação dos conceitos de *blockchain* para a rastreabilidade.

Em suma, a tecnologia *blockchain* está a adicionar segurança e responsabilidade às cadeias de abastecimento, desde novos processos de rastreabilidade à transparência e envolvimento direto do consumidor. Os fabricantes começam a explorar novos potenciais da *blockchain* no incremento da eficiência dos processos logísticos e de valor acrescentado dos produtos e das suas embalagens.



Caso de Estudo 5 - *Toppan* pacotes inteligentes com funções *NFC*¹⁵

Enquadramento

A eletrónica impressa é cada vez mais vista como uma forma de comunicação de proximidade (*NFC*); identificação por radiofrequência (*RFID*); inteligência ambiental; *LEDs* / *OLEDs* inteligentes; e fontes de energia compactas, sensores e armazenamento de dados, oferecendo aos consumidores um nível de interação nunca antes visto.

A introdução de novos materiais avançados e eletrónicos impressos com *LEDs* / *OLEDs* inteligentes trarão um novo nível de interação com o produto, infoentretenimento, recursos de vendas digitais e conexão online.

Resultados

Exemplos simples, como ecrãs ativados por sensor que fazem parte do *design* da embalagem tem surgido com grande impacto na experiência do cliente com as marcas que irá modelar os processos e soluções de embalagem do futuro.

Um caso recente, *Karl Knauer* e a *INURU GmbH* fizeram parceria para criar uma etiqueta iluminada da Coca-Cola usando *OLEDs* impressos, recebendo o Prémio Alemão de *Design*.

¹⁵ Inurl > <https://www.toppan.com/en/news/2021/06/newsrelease210622e.html> consultado a 30 de Junho de 2021.



Caso de Estudo 5 - Eficiência de embalagem de papelão ondulado reciclável vs caixas de plástico *HPDE* reutilizáveis para produtos de panificação¹⁶

Enquadramento

O objetivo deste estudo de caso foi o de comparar os impactos ambientais do ciclo de vida de um sistema de entrega de produto real (pão) usando caixas de plástico *HPDE* reutilizáveis vs caixas de papelão ondulado reciclável (*CCB*) para o transporte de produtos.

O caso de estudo concentrou-se nos sistemas de entrega (não no produto entregue em si), cobrindo a fabricação de caixotes / caixas, o seu uso, as rotas de entrega da padaria para os retalhistas e gestão de resíduos / reciclagem de caixotes / caixas.

Resultado

Como resultado, conclui-se que o sistema de caixa *CCB* reciclável era uma opção mais ecológica do que o sistema de caixa de plástico *HPDE* reutilizável em todas as categorias de impacto estudadas com base nos limites e suposições definidas.

O transporte teve um papel muito importante nos impactos ambientais dos sistemas analisados. Portanto, mudanças, por exemplo, nos pesos dos produtos e nas suas embalagens secundárias ou as distâncias de transporte podem afetar os resultados consideravelmente.

¹⁶ Koskela, Sirkka, et al (2014). Reusable plastic crate or recyclable cardboard box? A comparison of two delivery systems, Journal of Cleaner Production journal



Caso de Estudo 6 - Redesenho de embalagens - benefícios para o meio ambiente e a comunidade¹⁷

Enquadramento

Este estudo de caso investiga as vantagens de redesenhar a embalagem de papelão ondulado (secundária) para dois produtos diferentes. A seleção para a investigação do tipo específico de embalagem (secundária) baseou-se nas seguintes premissas:

- A embalagem primária envolve elementos de marketing (por exemplo, forma, tamanho, etc.) e mudanças potenciais podem influenciar as vendas do produto.
- As embalagens de transporte (por exemplo, paletes) são em geral predeterminadas por fatores específicos (por exemplo, operações de armazenamento) e, além disso, mudanças potenciais podem ser caras para o consumidor.

Para investigar o processo de redesenho e as vantagens que daí podem derivar foram integrados dois produtos (2*TMIX* e garrafas de vidro de 0,75 *lit*), selecionados aleatoriamente.

Uma empresa de embalagens de papel na Grécia forneceu todas as informações necessárias sobre esses produtos, incluindo as suas características técnicas (tamanho, peso), bem como o tipo de embalagem atualmente utilizado para cada um dos produtos.

A análise incluiu três variações diferentes para o estudo de caso. O caso A1 é a situação real e atual da embalagem. O conceito principal diz respeito ao redesenho da embalagem secundária do produto para medir e avaliar as vantagens (se existirem). Após redesenhar a embalagem secundária (refere-se a uma embalagem corrugada de parede única), foram enquadradas 2 derivações, o Caso A2 e o Caso A3.

Estes foram desenvolvidos para demonstrar o avanço obtido por uma solução alternativa de embalagem. A ideia principal por trás da análise atual é avaliar as vantagens de um único redesenho da embalagem secundária sem alterar outros elementos principais, como o tipo de palete ou o tipo de veículo utilizado.

Resultados

A partir de um único redesenho da embalagem secundária, uma empresa poderia atingir um aumento no volume total de garrafas transportadas por veículo, de 0,43% do Caso A1 para o Caso A2 e 1,9% do Caso A1 para o Caso A3.

Ao mesmo tempo, apesar de no Caso A3 uma empresa poder transportar quase 2.000 garrafas a mais em comparação com o Caso A1, a empresa precisaria de 117 expedidores / remessas a menos (embalagens secundárias).

Neste estudo de caso, há uma economia de custos significativa para a empresa que vem não apenas do menor número de transportadores por remessa, mas também da maior quantidade de garrafas transportadas pelo mesmo custo de transporte.

O peso líquido da embalagem / veículo será 1% a mais do Caso A1 para o Caso A2 e 0,31% menos do Caso A1 para o Caso A3. O peso total da embalagem associado a uma garrafa seria 0,56% a mais, do Caso A1 para o Caso A2 e 2,19% menos, do Caso A1 para o Caso A3.

¹⁷ Georgakoudis, E. D. N. (2018): Packaging redesign – benefits for the environment and the community, The University of Huddersfield, The Business School, Queensgate



Deve-se notar que o custo de embalagem seria 0,25% menos do Caso A1 para o Caso A2 e 0,74% a mais do Caso A1 para o Caso A3.

Em termos gerais, excetuando o facto de que o custo total da embalagem aumentaria ~ 45 € por carga de veículo do Caso A1 para o Caso A3, todos os outros elementos justificam que o redesenho seria sempre vantajoso para a empresa. O aumento do volume total de garrafas transportadas por veículo aumentaria claramente a sustentabilidade da cadeia de abastecimento e este facto, ajudaria a empresa a economizar custos e estimular sua competitividade.

Este conceito de redesenho de embalagem embora tenha por base o redesenho de garrafas, pode perfeitamente ser mimetizado no redesenho de embalagens tetra-pack ou outras, tendo por base o conceito de otimização das formas e tamanhos das mesmas com o objetivo de aumentar o número de embalagens primárias por transporte.

Outros estudos vão ainda mais além e estudam o impacte das configurações da própria palete e do tipo de transporte na definição da embalagem ótima, neste caso adotando um processo de análise e desenvolvimento holístico (caso de estudos 9).



Caso de Estudo 7 - Projeto Piloto e boa prática para a codificação por marca de água de embalagens secundárias para reciclagem - HolyGrail 2.0¹⁸

Enquadramento

A *Digital Watermarks Initiative HolyGrail 2.0* - impulsionada pela *AIM - European Brands Association* e pela *Alliance to End Plastic Waste*, é um projeto-piloto com o objetivo de provar a viabilidade técnica de aplicação de marcas d'água digitais como potenciadores da separação precisa de resíduos de embalagens, bem como a viabilidade económica em negócios em grande escala.

Marcas d'água digitais são códigos discretos, do tamanho de um selo postal, cobrindo a superfície de uma embalagem de bens de consumo e carregando uma ampla gama de atributos.

O objetivo é que uma vez que a embalagem tenha entrado numa instalação de triagem de resíduos a marca d'água digital possa ser detetada e decodificada por uma câmara de alta resolução na linha de triagem, que então - com base nos atributos transferidos (por exemplo, alimentos vs. não alimentares) - é capaz de classificar o pacote em fluxos correspondentes.

Isso resultará em fluxos de triagem melhores e mais precisos e, conseqüentemente, em reciclados de melhor qualidade, beneficiando toda a cadeia de valor das embalagens.

Resultados

O projeto *HolyGrail 2.0* atingiu o seu primeiro marco com a validação bem-sucedida do primeiro protótipo de unidade de triagem de deteção do projeto.

Desenvolvido pelo fornecedor de máquinas *Pellenc ST* e pela tecnológica de marcas d'água digitais *Digimarc*, o protótipo, que combina a tecnologia de marcas d'água digitais e infravermelho NIR / VIS para separação de resíduos de embalagens, atingiu uma taxa de aceitação > 95%. Este classificador está agora pronto para ser instalado no *Amager Resource Center (ARC)* em Copenhaga para iniciar a fase de teste semi-industrial.

Nos próximos quatro meses serão realizados em Copenhaga, testes e demonstrações com cerca de 125.000 peças de embalagem, representando até 260 diferentes unidades de manutenção em stock (*SKUs*). Os engenheiros testarão vários parâmetros, incluindo a velocidade e a precisão do sistema, para garantir a sua capacidade de suportar as pressões de operações industriais em grande escala.

Se bem-sucedidos, os produtos com marca d'água digital poderão ser introduzidos nas prateleiras das lojas na Dinamarca, França e Alemanha até o primeiro semestre de 2022 para demonstrações no mercado e testes em escala industrial.

¹⁸ HolyGrail 2.0 – Inurl > <https://www.digitalwatermarks.eu/>



Caso de Estudo 8 - Inovação nos processos de embalagem exterior - conectividade¹⁹

Enquadramento

A Kellogg's lançou caixas de cereais *Coco Pops* que usam tecnologia *NaviLens*, que permite que um *smartphone* detete e reproduza informações sobre a embalagem e produto. Estas embalagens também apresentam um relevo em *Braille* e incluem informações na embalagem num tamanho/fonte grande.

Trata-se de uma mudança significativa na forma como as marcas criam acessibilidade de vanguarda aos seus produtos e embalagens, sendo o *design* e embalagem os grandes catalisadores desta mudança.

A tecnologia *NaviLens* inclui quadrados coloridos de alto contraste num fundo preto. De acordo com a *Kelloggs*, os consumidores não precisam saber exatamente onde o código está localizado para o digitalizar. Usando a *App NaviLens* gratuita, os consumidores podem aceder ao código na embalagem até 2 metros de distância da caixa.

Assim que o código é detetado, os consumidores têm a opção de ler através do sistema de voz os ingredientes, os alérgenos e as informações de reciclagem - bem como lê-los noutros dispositivos usando ferramentas de acessibilidade.

¹⁹ Inurl > <https://www.navilens.com/en/> consultado a 28 de Junho 2021



Caso de Estudo 9 - Soluções completas de embalagem²⁰

As empresas de panificação procuram cada vez mais sistemas completos de transporte para transportar com eficiência os produtos das instalações produtivas até a retalho. A combinação de bandejas e cestos com paletes de plástico e carrinhos dá aos clientes um sistema completo para mover, armazenar, despachar e comercializar rapidamente todos os tipos de itens de padaria.

A procura por soluções tecnológicas avançadas que permitam desenvolver uma resposta completa permite personalizar as tecnologias e ofertas integradas para atender às necessidades exclusivas de cada cliente, enquanto aduzem a durabilidade, sustentabilidade e acessibilidade que usam as embalagens.

²⁰ Foodmanufacture - <https://www.foodmanufacture.co.uk/Article/2021/03/16/Packaging-trends-what-s-new-in-the-market>



Caso de Estudo 10 - Sistema de embalagem automática multi-formato e flexível²¹

Enquadramento

Existem novas necessidades produtivas que potencializam a automatização e a flexibilidade. O aumento do potencial de *SKUs* coloca novas constrições e desafios para os sistemas de embalagem automático multiformato.

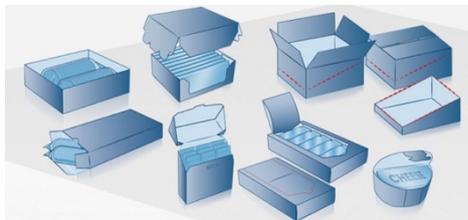
A *Syntegon* expandiu o seu portfólio de embalagens secundárias adicionando o *Sigpack TTMD*, que combina as principais tecnologias da plataforma *TTM*, com uma ou mais células robóticas Delta perfeitamente integradas.

O sistema de controlo de visão baseado numa câmara da solução robótica deteta produtos no tapete de alimentação. Os robôs delta escolhem um ou vários produtos que chegam em ordem aleatória, colocando-os de forma organizada e em caixas, bandejas ou outros recipientes de acordo com as especificações.

Para permitir ainda uma maior flexibilidade de embalagem, a nova embaladora de carregamento superior também pode embalar simultaneamente diferentes produtos de vários processos de produção – lacticínios, hortofrutícolas secos, panificação e carne. O *Sigpack TTMD* usa um conceito comprovado de troca de formato sem ferramentas *TTM*, permitindo uma reinicialização vertical após cada troca de formato, de acordo com a empresa.

Resultados

Este tem por base um sistema de visão baseado numa câmara que deteta a posição dos produtos individuais no tapete de alimentação. A taxa de recolha e embalagem dos robôs delta depende do produto. Normalmente, situa-se entre 60 e 90 produtos por minuto e pode chegar a 120 produtos por minuto.



²¹ Syntegon – Inurl > <https://cartoning-casepacking.syntegon.com/machines/kliklok-ace/>



Caso de Estudo 11²² 23 - Classificação de plástico por meio de análise de câmara hiperespectral através de tecnologia de *machine learning*

Enquadramento

O aumento na qualidade do plástico reciclado é fundamental para enfrentar o desafio global da diminuição do plástico e da aplicabilidade dos plásticos reciclados. Uma abordagem estudada neste caso de estudo é a classificação mecânica de plásticos, através de técnicas analíticas. Este estudo aplica tecnologia de *machine learning* em dados hiperespectrais infravermelhos de ondas curtas para construir um modelo para classificação e separação de plásticos.

Os plásticos que existem são constituídos por combinações de vários materiais com diferentes compostos químicos. Por esta razão, torna-se difícil distingui-los, separá-los e, conseqüentemente, reciclá-los.

Um grupo de investigadores da *Aarhus University* demonstrou, pela primeira vez, um sistema de Inteligência Artificial (*IA*) que pode ser utilizado para diferenciar uma vasta gama de plásticos, tendo em consideração a sua composição química. Se for aplicado à escala industrial, aquele poderá aumentar exponencialmente a taxa de reciclagem.

Este modelo pode distinguir com sucesso entre doze plásticos (*PE, PP, PET, PS, PVC, PVDF, POM, PEEK, ABS, PMMA, PC e PA12*) e a utilidade é comprovada pelo reconhecimento de três amostras desconhecidas (*PS, PMMA, PC*).

Imagens hiperespectrais com comprimentos de onda de 955 a 1700 nm em treze plásticos diferentes analisados por *PCA* mostraram que a faixa espectral é suficiente para diferenciar, classificar e selecionar os plásticos.

As áreas de amostra e rugosidade/textura da superfície têm um impacto nos espectros gravados, tendo sido aplicado um filtro *Savitzky-Golay* para minimizar o impacto dessas variações e enfatizar as diferenças nos tons decorrentes dos diferentes tipos de polímeros.

A aplicação de tecnologia *machine learning* provou poder agrupar tipos de plásticos diferentes e criar uma matriz de carregamento resultante que classificou corretamente amostras de plástico desconhecidas.

Este plástico catalogado e selecionado pode então ser separado em diferentes tipos. É um avanço que terá um enorme impacto em toda a separação do plástico.

Sendo a imagem hiperespectral realizada com um espectrógrafo industrial, recorrendo ao mínimo de processamento de dados, pode-se concluir que essa tecnologia em evolução é uma ferramenta com fortíssimo potencial para aplicação generalizada em novos processos de classificação e separação de plástico em larga escala.

Resultados

O sistema que utiliza *I.A.* já foi testado e será implementado na *Plastix* e na *Dansk Affaldsminimering ApS* no início de 2022.

²² Inurl > <https://stateofgreen.com/en/partners/aarhus-university/news/intelligent-camera-technology-to-revolutionise-plastics-recycling/>
Consultado a 08 de Junho de 2021.

²³ Inurl > <https://ingenioer.au.dk/en/current/news/view/artikel/intelligent-camera-technology-to-revolutionise-plastics-recycling>
Consultado a 08 de Junho de 2021.



Caso de Estudo 12 - Boas-Práticas na Padronização de Embalagens²⁴

Enquadramento

A falta de padronização das embalagens (secundárias) leva a que não haja um aproveitamento eficiente da capacidade do transporte, afetando os custos deste e tempos de entrega e acondicionamento da carga

Proposta:

- Melhor distribuição do peso total da embalagem por peça;
- Melhor utilização do espaço do veículo durante o transporte;
- Melhorar a qualidade da embalagem secundária, a fim de diminuir os danos durante várias operações logísticas, tais como manuseamento e transporte.

Resultados

O redimensionamento das embalagens secundárias permitiu o aumento do volume total dos produtos transportados ou uma maior redução no peso total da embalagem por carga. Esta solução exige naturalmente uma ação concertada dos departamentos de contabilidade (custos de produção de novas embalagens), marketing (ajuste das embalagens respeitando os aspetos comerciais e estéticos) e de logística (garantir a facilidade de armazenamento, transporte e manuseamento). O material das embalagens secundárias é essencial para um correto acondicionamento das embalagens primárias.

Pensar o tipo de embalagens (materiais e dimensões) é também essencial para reduzir os custos variáveis e fixos dos veículos face à gestão da capacidade, o consumo de combustível e o tempo de condução utilizado.

Estas questões são críticas quando falamos de produtos perecíveis, como é o caso dos produtos alimentares. No caso das embalagens secundárias de papelão ondulado pode haver vantagens e eficiência logística em toda a cadeia de fornecimento, obtendo-se uma combinação ótima entre peso e tipo de embalagem a partir do seu redesenho.

²⁴ Santén, Vendela . (2017). The International Journal of Logistics Management ISSN: 0957-4093.



Caso de Estudo 13 - Boas práticas na configuração mínimas de embalagem²⁵

Uma abordagem que tem vindo a tornar-se cada vez mais transversal são a das embalagens com *design* e configurações mais pequenas, diminuindo unidades por embalagem secundária.

Por forma a diminuir os desperdícios e necessidade de armazenamento e *stockagem* a indústria alimentar tem vindo a adotar embalagens secundárias de cada vez menor dimensão. Em muitas indústrias e clientes o padrão passou a ser o de pack de 3 embalagens primárias por embalagem secundária, em detrimento das embalagens de 6 ou 12. Este passou a ser um padrão igualmente para colocação direta *on-shelf*, surgindo a embalagem secundária como embalagem de retalho.

No caso dos produtos cárnicos, os produtos passaram a ser embalados individualmente, em bandejas unidose, procurando a utilização ótima pelo consumidor final e eliminação dos desperdícios alimentares.

O processo de descarte deste tipo de embalagem diminui igualmente material a reciclar, por ser mais pequeno e mais adequado a consumos mais eficientes e conscientes. Elimina ainda a necessidade de *stockagem* de grandes volumes no consumidor final.

²⁵ Inurl > <https://brands.esko.com/less-much-road-minimalism-packaging/> Consultado a 15 de Maio de 2021.





7. Conclusão / Pressupostos comprovadas

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 panaceia 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

O bioplástico ainda se constitui como 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 o bioplástico não se perfilam neste momento num estágio 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 fundamenta 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 por parte do consumidor, não só em relação ao produto, como da embalagem (incluindo a embalagem secundária). Esta premência da informação e exigência no consumidor, cria maior pressão sobre o setor de embalagens secundárias, a forma como estas estão alinhadas com as expetativas dos consumidor, e o modo como a própria embalagem secundária comunica essa nova necessidade de posicionamento.

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, como as secundárias e até 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).

A segurança das embalagens secundárias, a embalagem inteligente, ao serviço de novos modelos de informação requerida pelo consumidor, e de comunicação exigida aos fabricantes; emerge como as principais tendências entre as tecnologias apresentadas, e como sendo as inovações que mais impacte se estimam que venham a ter no futuro próximo.



Tecnologias Inovadoras e Boas Práticas de Embalagens Secundárias Sustentáveis

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 secundárias, 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

Bahlsen > Inurl > www.bahlsen.com consultado em 14 de Maio de 2021

Behance - Inurl > <https://www.behance.net/gallery/79728913/Ultra-minimalistic-packaging-design> - Inurl > Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - consultado de 15 de Junho de 2021

Biopar - Inurl > <https://unitedbiopolymers.com/biopar-products/?nav=productrange> consultado da 28 de Junho de 2021

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

Cellugy > Inurl > <https://www.cellugy.com/ecoflexy> - consultado a 13 de Maio de 2021

Clearlam > Inurl > <https://www.clearlam.com> - consultado de 07 de Maio de 2021

Espacenet > Inurl > <https://worldwide.espacenet.com> - consultado de 07 de Junho de 2021

Flexcom - Inurl: <https://www.flexcon.com> consultado em 9 de março de 2021

Filmpacks - Inurl > <https://www.youtube.com/watch?v=WQBGfhGlzP8> consultado a 19 de Maio de 2021

Foodmanufacture - <https://www.foodmanufacture.co.uk/Article/2021/03/16/Packaging-trends-what-s-new-in-the-market>

Georgakoudis, E. D. N. (2018): Packaging redesign – benefits for the environment and the community, The University of Huddersfield, The Business School, Queensgate

GoPack - Inurl > <https://www.gopack.it/en/> consultado em 28 de Maio de 2021

HolyGrail 2.0 – Inurl > <https://www.digitalwatermarks.eu/>

ICP-LJ - Inurl> <https://icp-lj.si/services/research-and-development/current-projects/?lang=en> – consultado a 15 de Junho de 2021

Industrialmeeting - Inurl > <https://www.industrialmeeting.club/primary-and-secondary-packaging-sustainable-solutions-at-fachpack-2021/> - – consultado a 28 de Junho de 2021

KHS Group - Inurl> <https://www.khs.com/en/products/packaging-solutions/secondary-packaging/paper> - consultado de 07 de Junho de 2021

Koskela, Sirkka, et al (2014). Reusable plastic crate or recyclable cardboard box? A comparison of two delivery systems, Journal of Cleaner Production journal

Lactips > Inurl > <https://www.lactips.com/> - consultado de 26 de Março de 2021

Life Box - Inurl> <https://inhabitat.com/life-box-paul-stamets-unveils-brilliant-seed-sprouting-cardboard-box/> - consultado de 07 de Junho de 2021

Mars - Inurl > www.mars.com – consultado a 15 de Junho de 2021

MiWa - Inurl > <https://www.miwa.eu/about-us>



MMI - Inurl > <https://www.mmi.org> - consultado de 29 de Março de 2021

Mohamed, Noha A. (2016). Environmental Vision for the Egyptian Dry Food Packaging Case Study of Cocoa packaging, Arts and Design Studies - www.iiste.org ISSN 2224-6061 (Paper) ISSN 2225-059X (Online)

Multivac - Inurl > <https://www.multivac.com> Inurl > <https://www.gopack.it/en/> consultado em 26 de Maio de 2021

Mushroompackaging - Inurl > <https://mushroompackaging.com/> consultado em 25 de Maio de 2021

Mynewsdesk - Inurl> https://www.mynewsdesk.com/swedbrand/blog_posts/is-plantable-packaging-the-right-answer-to-zero-waste-question-55598 - consultado de 19 de Maio de 2021

Navilens - Inurl > <https://www.navilens.com/en/> consultado a 28 de Junho 2021

NetSuite - Inurl > <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml> consultado de 23 de Maio de 2021

Neo Group - Inurl> <https://3gry456jeet9ifa41gtbwy7a-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2021/06/Plastic-Free-Packaging.pdf> - consultado entre 17 e 31 de março de 2021

Packsize - Inurl> <https://www.packsize.com/corrugated-cardboard-box-manufacturers/> - consultado de 23 de Junho de 2021

PCI - Inurl > <https://www.pci-mag.com/contractors/packaging-containers-and-components/amcor1/> - consultado de 16 de Junho de 2021

Packagingdigest - Inurl > <https://www.packagingdigest.com/ecommercesupply-chain/blockchain-brings-efficient-packaging-traceability-food-supply-chains> consultado a 15 de Maio de 2021

Plasticsinpackaging – Inurl > <https://plasticsinpackaging.com/planting-the-seeds-how-do-we-accelerate-the-adoption-of-plant-based-materials/> - consultado de 29 de Março de 2021

PlasticToday - Inurl> <https://www.plasticstoday.com/packaging/100-sustainable-flexible-packaging-production-plant-opens-india> - consultado de 14 de Junho de 2021

Rockwell Automation 2021- Inurl > <https://www.rockwellautomation.com/en-il/company/news/magazines/bakery-automates-secondary-packaging-line-to-handle-delicate-goo.html> - consultado a 05 de Março de 2021

Rockwell Automation (2020), The Journal From Rockwell Automation and Our PartnerNetwork™, 2020, Putman Media, Inc.

Santén, Vendela . (2017). The International Journal of Logistics Management ISSN: 0957-4093

Sidel, 2020, White Paper: Packing Solutions For Food Flexible Packaging - consultado de 21 de Junho de 2021

SITMA - Inurl > <https://www.sitma.com> consultado a 03 de Março de 2021

Syntegon – Inurl > <https://cartoning-casepacking.syntegon.com/machines/kliklok-ace/>

Toppan - Inurl > <https://www.toppan.com/en/news/2021/06/newsrelease210622e.html> consultado a 30 de Junho de 2021



Weavabel - Inurl> <https://blog.weavabel.com/the-hidden-benefits-of-vegetable-inks-and-why-you-should-be-using-them> - consultado de 25 de Junho de 2021



