

## EMBALAGENS VERDES: CONCEITOS, MATERIAIS E APLICAÇÕES

### GREEN PACKAGING: CONCEPTS, MATERIALS AND APPLICATIONS

Degson Ferreira<sup>1</sup>  
Paola Silva<sup>2</sup>  
Tiffani Fernandes Madeira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Doutor em Administração pela Universidade do Grande Rio - Unigranrio; Professor Efetivo Adjunto II do Curso de Logística da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Autor para correspondência: degsonfer@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia pela Rede de Biotecnologia e Biodiversidade da Amazônia; Professora Efetiva Adjunto do Curso de Logística da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

<sup>3</sup>Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Acadêmica do Curso de Logística da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

**RESUMO:** As embalagens têm multifunções, dentre elas a de conter, conservar e proteger os produtos, além de apresentarem informações aos consumidores. São imprescindíveis na promoção, no transporte, na armazenagem, na distribuição, na venda e no consumo dos produtos. Este artigo objetiva demonstrar o avanço em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de embalagens de baixo impacto ambiental (as chamadas embalagens verdes, ativas ou inteligentes), além de abordar os principais insumos das mesmas, expor suas principais características e apresentar algumas aplicações em embalagens verdes. Trata-se de uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa, que se utilizou dos métodos dedutivo e dialético para a sua consecução. A coleta de dados foi realizada através de pesquisas bibliográficas em sites especializados de organizações representativas de classe ou de categoria, livros, artigos de revistas, seminários e congressos. Os resultados mostram que, com o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas às embalagens, criando embalagens ativas e inteligentes, o mercado avança para a valorização dos benefícios de embalagens sustentáveis, as quais conferem melhorias na segurança e na qualidade dos produtos e reduzem os impactos negativos ao meio ambiente, cenário que indica avanços no desenvolvimento e utilização de embalagens que além de cumprirem suas funções tradicionais, contribuem também para um futuro mais limpo e saudável.

**Palavras-Chave:** Embalagens; Embalagens Sustentáveis; e Aplicações de Embalagens Ativas e Inteligentes.

**ABSTRACT:** The packaging has multifunctions, among them that of containing, conserving and protecting the products, besides presenting information to the consumers. They are essential in promoting, transporting, storing, distributing, selling and consuming products. This paper aims to demonstrate the advances in Research and Development (R&D) of low environmental impact packages (the so-called green, active or intelligent

packaging), as well as to address the main inputs, expose their main characteristics and present applications in green packaging. It is an exploratory research, of qualitative nature, that was used of the deductive and dialectical methods for its attainment. Data collection was carried out through bibliographic searches on specialized websites of representative class or category organizations, books, journal articles, seminars and congresses. The results show that, with the development of new technologies applied to packaging, creating active and intelligent packaging, the market advances towards the appreciation of the benefits of sustainable packaging, which improves the safety and quality of the products and reduces the negative impacts to the environment, a scenario that indicates progress in the development and use of packaging that, in addition to fulfilling its traditional functions, also contributes to a cleaner and healthier future.

**Keywords:** Packaging; Sustainable Packaging; and Applications of Active and Intelligent Packaging.

## INTRODUÇÃO

As embalagens têm uma participação essencial na contenção, conservação e proteção dos produtos, zelando pela qualidade e segurança já que operam impedindo contaminações além de apresentarem informações imprescindíveis aos consumidores. Essas múltiplas funções têm participação relevante tanto na promoção dos produtos quanto no transporte, na armazenagem, na distribuição, na venda e no consumo dos mesmos.

As embalagens verdes possuem multifunções, atuando na nutrição dos consumidores, na redução do descarte de embalagens na natureza, no aumento da vida útil, dentre outras possibilidades, sendo desenvolvidas a partir de materiais orgânicos ou materiais recicláveis.

Assim, a presente pesquisa tem como objetivo principal a demonstração do avanço em pesquisa e desenvolvimento de embalagens de baixo impacto ambiental, ou seja, as chamadas embalagens verdes. Como objetivos específicos, tem-se: (I) apresentar os principais insumos ou matérias prima das embalagens verdes; (II) expor as características das embalagens ativas e inteligentes; e (III) apresentar aplicações em embalagens verdes.

Este trabalho se justifica quanto à sua contribuição prática e teórica. Em termos práticos, espera-se que o trabalho sirva como material de apoio para a disseminação de conceitos relacionados às embalagens verdes, assim como para uma maior conscientização dos leitores acerca da necessidade de pensar no desenvolvimento de produtos sustentáveis em termos de compromisso com a saúde humana e o meio ambiente. Do ponto teórico, espera-se com realização deste trabalho contribuir para o avanço e desenvolvimento do conhecimento em uma área ainda pouco estruturada, e algumas vezes, negligenciada por algumas organizações, outrora escassa ou carente de consenso teórico e conceitual.

Em relação à metodologia, esta pesquisa, de natureza exploratória e característica qualitativa, utilizaram-se dos métodos dedutivo e dialético na descrição de conceito, histórico e especificidades das embalagens.

## EMBALAGEM

As embalagens são partes integrantes e essenciais no atual sistema econômico da sociedade, não sendo possível imaginar o mundo sem elas (RUIZ; FIGUEIREDO, 2012, p. 139). Estas possuem um papel fundamental em virtude das suas múltiplas funções. Além de conter, conservar e proteger o produto, as mesmas zelam pela qualidade e segurança, atuando como barreira a contaminações químicas, físicas e microbiológicas (JORGE, 2013).

Quanto às embalagens de alimentos, ao cumprirem essas funções as mesmas contribuem também para a diminuição do desperdício (COLES, 2003; VERGHESE *et al.*, 2013). Neste sentido, com a intenção de aprimorar características de conservação, auxiliar na redução de perdas e aumentar a segurança dos alimentos, surgiram novas tecnologias aplicadas às embalagens para alimentos, tais como: as embalagens ativas, que interagem com o alimento conferindo aumento de vida útil, qualidade e maior segurança; e as

inteligentes, que são aquelas que detectam e fornecem informações aos integrantes da cadeia alimentar sobre o alimento embalado (SARANTÓPOULOS *et al*, 2012; OPARA e MDITSHWA, 2013).

Há quem diga que ao criar o homem, a natureza deu a sua primeira aula de tecnologia de embalagem, compreendendo o corpo humano como um sistema de condicionamentos rígidos e flexíveis, protegendo órgãos tecidos, vasos e nervos. Um exemplo é a proteção que o nosso cérebro (produto, frágil) recebe pelos ossos de nossa cabeça (embalagem, rígida). (EVANGELISTA, 2001).

Segundo Evangelista (2001) o conceito de embalagem surgiu há milhares de anos. As primeiras “embalagens” surgiram quando o homem se deparou com a necessidade de algum recipiente para transporte de alimentos e água devido as longas viagens que precisavam realizar para caça, a exploração e a procura de novos abrigos. Até então as famílias e os vilarejos eram autossuficientes e tudo que se obtinha da natureza era preparado e consumido sem necessidade de estocagem.

As primeiras embalagens que os homens primitivos começaram a utilizar eram: bexigas e estômagos de animais, folhas, plantas, pedaços de bambu e ocos de árvores, chifres e cabeças. Mas tarde com o domínio de outras técnicas começaram a fabricar alguns recipientes como os sacos de tecidos, caixas de madeiras, cerâmicas, vidros, papel papelão folhas-de-flandres até atingir na atualidade as embalagens de alumínio e de plásticos nas suas várias modalidades (CALVALCANTE, 2006).

Desde então os avanços em termos de embalagens foram evoluindo cada vez mais com o domínio de novas tecnologias e novos processos de fabricação fazendo com que surgissem novos materiais com diferentes especialidades, gerando assim a possibilidade da utilização de materiais que melhor atendam à necessidade de conservação dos produtos.

## Definição de Embalagens

De acordo com o Decreto da Lei 986 de 21 de outubro de 1969, inciso XIII, embalagem pode ser definida como “qualquer forma pela qual o “alimento” tenha sido acondicionado, guardado, empacotado ou envasado”.

Cavalcanti (2006, p. 19) define embalagem, em sua concepção abstrata, como sendo “um conjunto de artes e ciências utilizadas na preparação das mercadorias, com o objetivo de criar melhores condições para o transporte, armazenagem, distribuição, venda e consumo ao menor custo global”.

A Associação Brasileira de Embalagem (ABRE, 2019, p 1) define embalagem como:

um recipiente ou envoltura que armazena produtos temporariamente, individualmente ou agrupando unidades, tendo como principal função protegê-lo e estender o seu prazo de vida (*shelf life*), viabilizando sua distribuição, identificação e consumo.

Já Gurgel (2007, p. 19) afirma que as embalagens “são invólucros ou recipientes removíveis ou não cuja as funções são abrir empacotar, avançar, proteger, manter o produto ou facilitar sua comercialização”.

Os consumidores estão cada vez mais informados e inseridos em um mundo moderno e dinâmico, requerendo produtos que sejam mais práticos e customizados as suas necessidades e estilos de vida, tendo a embalagem o papel de facilitar o dia-a-dia do consumidor oferecendo benefícios funcionais e específicos.

## Classificação de Embalagens

A principal classificação das embalagens refere-se ao número de invólucros que um produto possui e aos tipos de materiais das mesmas, conforme JORGE (2013) apresenta:

A embalagem primária pode ser definida como recipiente que se encontra em contato direto com o produto, a exemplo dos pacotes de biscoito e das latas de refrigerante. A embalagem secundária é representada pela embalagem que agrupa embalagens primárias, como no caso das caixas de remédio. Já, a embalagem terciária que se refere a embalagem que agrupa várias outras embalagens primárias e secundárias, auxiliando no transporte e armazenamento (Exemplo: Caixas de papelão e sacolas plásticas de mercado) e a embalagens quaternária que facilitam a movimentação e a armazenagem, a exemplo dos contêineres). Quanto à embalagem de quinto nível, a mesma é a embalagem containerizada, ou embalagens especiais para envio a longa distância (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p 1).

Com relação aos tipos de materiais, as embalagens rígidas: caracterizam-se justamente por sua dureza (Exemplo: metais, vidros, plásticos rígidos); as embalagens semirrígidas são as embalagens que possuem

uma dureza um pouco menor que as rígidas (Exemplos: garrafas de água, recipientes plásticos e laminados mistos), e as embalagens flexíveis são as que possuem baixa dureza como o papel celofone e o papel folha de alumínio (JORGE, 2013).

## Funções de Embalagens

As principais funções da embalagem são a contenção, a proteção e a comunicação. Segundo o Instituto de Embalagens (2009), a função de conter significa que

a embalagem deve ser devidamente elaborada pensando na facilidade no processo de envasamento e contenção para que o produto não seja contaminado de nenhuma forma após o envase e a última selagem “lacração”, até o uso do produto pelo consumidor (INSTITUTO DE EMBALAGENS, 2009, p. 164).

A proteção oferecida pela embalagem deve ser “contrachocos” que possam ocasionar esmagamento e possíveis perdas de produtos e contra-ataques ambientais como alterações microrgânicas, enzimáticas, físicas, químicas ou de predadores” (INSTITUTO DE EMBALAGENS, 2009, p. 20).

Também,

as embalagens devem educar o consumidor sobre as características do produto, prazo de validade e fabricação, peso quantidade, etc., já que uma embalagem que melhora a apresentação do produto, traz conveniência e evidencia uma possível violação, sendo excelentes qualidades que favorecem a fidelização dos consumidores (INSTITUTO DE EMBALAGENS, 2009, p. 20).

Para Evangelista (2001), a embalagem é uma excelente ferramenta para o sucesso de uma empresa, pois a embalagem é o “vendedor oculto” nas gôndolas, e de acordo com ele as embalagens assumem novas personalidades como beleza e sofisticação.

## Matérias-Primas e Insumos Tradicionais de Embalagens

São muitas as matérias-primas utilizadas nas embalagens e cada vez mais o avanço da Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) de novos produtos e insumos permite que se obtenha e se disponibilize novidades ao mercado consumidor. A seguir, apresentam-se os materiais e insumos mais tradicionais utilizados na elaboração de embalagens:

Os adesivos *Hot Melt* são termoplásticos, 100% sólidos, desenvolvidos para a aplicação por equipamentos automáticos, sendo que não possuem solventes em sua formulação. “Sua aplicação demanda aquecimento de temperatura e garante colagens rápidas e resistentes em diversos substratos” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

Os adesivos PSA (*Pressure Sensitive Adhesives* – Adesivos Sensíveis à Pressão) consistem em um adesivo que na forma seca, resistente e permanentemente pegajoso em temperatura ambiente. Também, adere firmemente a uma variedade de superfícies, não sendo necessária pressão superior à pressão manual. “Eles não requerem ativação por água, solvente ou calor e têm suficiente força coesiva e natureza elástica, podendo ser manuseados com os dedos e removidos de superfícies lisas sem deixar resíduos” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

O metal representado pelas folhas de flandres, pelo alumínio e pela fibra de lata tem como características a atoxidade, a maleabilidade e a resistência, podendo ser polido, pintado e impresso em qualquer cor. “Além das latas de folha de flandres, são exemplos de embalagens metálicas os tambores de aço e os laminados de alumínio. Graças ao processo de autoclave, as latas preservam os alimentos e aumentam sua vida de prateleira, sendo embalagens recicláveis. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

É usado nos formatos de bisnagas, latas, bandejas, folhas finas, aerossol, etc, sendo “um material amplamente utilizado para acondicionar alimentos, bebidas, produtos de higiene e beleza e, ainda, medicamentos sensíveis à luz, à água e ao calor” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

A fibra lata ou lata multifoliada possui o papel como componente básico, associado a partes metálicas como um anel de lacre; as tampas podem ser plásticas. É formada por camadas de papel que formam um corpo cilíndrico resistente. O alumínio é usado como anel de fechamento do cilindro, tampa e

fundo, sendo utilizado em produtos de limpeza, químicos, queijos e produtos em pó em geral. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

A folha de flandres é a chapa de aço fino, é laminada à frio, com os dois lados revestidos com estanho comercial puro que evita a corrosão e a ferrugem. “O aço garante sua rigidez e moldabilidade e o estanho também garante soldabilidade e beleza” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

A madeira remonta as primeiras embalagens modernas para o transporte de produtos manufaturados e matérias-primas – caixas e engradados, havendo ainda os barris para o acondicionamento e envelhecimento de bebidas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

As embalagens de papel e de papelão podem ser moldadas em vários formatos, são leves e ocupam pouco espaço de armazenamento. Existem processos que tornam o material resistente à água: laminação com filmes plásticos e aplicação de revestimentos.

Os materiais celulósicos são biodegradáveis e recicláveis. São oferecidos com diversas espessuras e formatos e garantem boa qualidade de impressão. Neste grupo estão os sacos e papéis de embrulho, as caixas e cartuchos de papelão liso e as caixas de papelão ondulado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

O papel cartão é uma folha de papel espessa e rígida, formada de pasta de celulose e que pode ser revestida para garantir a impermeabilização, sendo usado na fabricação de caixas e cartuchos para produtos alimentícios, farmacêuticos, cosméticos, entre outros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D).

O papel *kraft* é um papel resistente, em tons de marrom, dependendo da origem da celulose, mas que pode ser branqueado, possuindo grande resistência a rasgo, tração e umidade e sendo utilizado na fabricação de sacos, sacolas, envelopes, latas multifoliadas e bobinas para embrulho. “Participa na composição das capas das caixas de papelão ondulado, tubetes e barricas multifoliadas” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

O papel ondulado é

uma estrutura formada por um ou mais miolos de papel, colados no topo das ondas a um ou mais papéis planos (capas), sendo compostos por capa externa, miolo (o corrugado) e capa interna. Resulta em caixas de boa resistência ao empilhamento, ao estouro e ao rasgo. São utilizadas para quase todos os produtos: alimentos, bebidas, produtos químicos, eletrodomésticos, móveis, louças, etc. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

O plástico que é utilizado em diversas embalagens como filmes, sacos, tubos, engradados e frascos representa embalagens leves e que podem ser moldadas em diversos formatos. “As embalagens podem ser rígidas ou flexíveis e os processos mais comuns de transformação são sopro, injeção, extrusão e termoformagem” ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

As principais resinas termoplásticas usadas na fabricação de embalagens plásticas são o polipropileno (PP) em tampas, pequenos frascos, rótulos para garrafas de refrigerante e potes de margarina; o poliestireno (PS) usado na forma transparente ou composta para produção de utensílios domésticos e quando expandido, é usado como isolante térmico em embalagens para alimentos; o policloreto de vinila (PVC) representado por frascos rígidos e flexíveis, blister e filmes com seu principal uso na fabricação de bens duráveis; o polietileno tereftalato (PET) utilizado engarrafas para bebidas e potes para alimentos; e, o polietileno de alta densidade (PEAD) usado em potes para lácteos, sucos de frutas, frascos para detergentes de roupa, branqueadores, óleo de motor, entre outros. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D, p. 1).

Já o vidro é um dos materiais mais antigos usados na fabricação de embalagens. Por ser inerte, ajuda a preservar o produto e tem propriedades de barreira ao oxigênio. As embalagens de vidro são recicláveis e não sofrem perda de qualidade ou pureza, podendo ser lavadas e reutilizadas. O vidro também possui boa

resistência à compressão vertical, um ponto positivo para o empilhamento. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, S/D).

## MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

A presente pesquisa tem como objetivo principal a demonstração do avanço em pesquisa e desenvolvimento de embalagens de baixo impacto ambiental, ou seja, as chamadas embalagens verdes e, como objetivos específicos apresentar os principais insumos ou matérias primas das embalagens verdes, além de expor as principais características das embalagens ativas e inteligentes e exemplos de uso por algumas organizações.

Com o intuito de buscar a metodologia que seja mais apropriada ao universo conceitual e prático das questões deste estudo, analisou-se a proposta mais adequada, optando-se pelos métodos dedutivo e a dialética. O método dedutivo, que tem o objetivo de explicar o conteúdo das premissas (LAKATOS e MARCONI, 2008) por intermédio de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente, de análise do geral para o particular, até chegar a uma conclusão, parte da apresentação de inovação no desenvolvimento de embalagens verdes.

Já quanto ao método dialético, a proposta metodológica deste estudo enquanto abordagem teórica permite a compreensão do todo com o qual se está lidando, a partir da descrição das alterações de hábitos e costumes da sociedade consumidora no que diz respeito à utilização e opção por embalagens que não agridam o meio ambiente dando início a uma nova condição de consumidores (DIEHL e TATIN, 2004).

Quanto à abordagem e tipo da pesquisa, cabe destacar que este estudo pode ser classificado como uma pesquisa do tipo exploratória, que como o próprio nome indica, permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, visto que este ainda é pouco conhecido, pouco explorado, como a apresentação da conceituação e do cenário/perspectivas da utilização de embalagens verdes pela sociedade (LAKATOS e MARCONI, 2008, 2010). Por fim, no que se refere à natureza dos resultados, trata-se de uma pesquisa com características qualitativas, caracterizada por escolhas e mudança de hábitos envolvendo os seres humanos e empresas (TRIVIÑOS, 2006).

## EMBALAGENS VERDES

### Definições

As embalagens sustentáveis ou “embalagens verdes” foram criadas para reduzir os danos que são causados pelas embalagens descartáveis. São chamadas de embalagens sustentáveis aquelas que são feitas de materiais orgânicos ou materiais recicláveis (ECYCLE, S/D, p. 1).

Essas embalagens sustentáveis se destacam como uma solução para as empresas que desejam ser ecologicamente sustentáveis e ainda mostrar uma consciência ambiental por meio de uma embalagem com aparência inovadora e marcante. Em geral, essas embalagens elas são feitas à base de materiais biodegradáveis e que, quando descartados em qualquer lugar, elas não oferecem riscos ao meio ambiente (ECYCLE, S/D, p.1).

Elas são feitas de inúmeros tipos de matérias-primas como fibra de casca de coco, cogumelos, papel reciclado, fécula de mandioca, bagaço de cana de açúcar, milho e bactérias, oxibiodegradável, batata, uva, eucalipto etc. As matérias-primas utilizadas são encontradas na natureza. Por serem naturais, a tendência é que o próprio ambiente consiga absorver sua consistência sem comprometer o espaço em que ela é descartada. Até os animais podem consumir as embalagens sustentáveis (ECYCLE, S/D, p. 1).

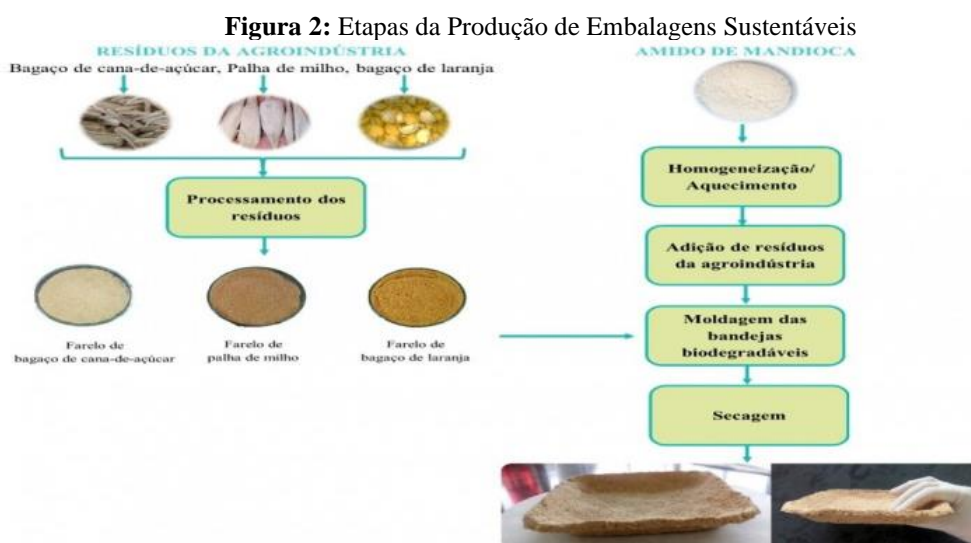
As mesmas estão em diversas formas e cores, feitas com diversos materiais, alguns citados nos textos acima. Essas embalagens além de reduzir o impacto ambiental ajudam na adubação do solo e não causam risco aos animais, podendo ser descartadas em qualquer lugar. São embalagens criativas e que despertam a curiosidade dos consumidores, e para quem se preocupa com o meio ambiente chega a ser uma ótima ideia, trazendo uma sensação de paz a estas pessoas. A Figura 1 mostra exemplos de embalagens sustentáveis.

**Figura 1:** Exemplos de Embalagens Sustentáveis



Fonte: GOOGLE IMAGENS, 2019.

A imagem a seguir (FIGURA 2) demonstra as etapas de produção das embalagens que são criadas a partir de produtos agrícolas, com base no processamento de farelos e matérias-primas orgânicas, onde as mesmas após serem modeladas transformam-se em produtos como bandejas, etc.



Fonte: SIMI, 2018.

As embalagens feitas da mandioca (FIGURA 3) são biodegradáveis, com isso, podem ser descartadas em qualquer lugar, pois não são prejudiciais ao solo, se deterioram com facilidade e são fabricadas de várias formas e tamanho.

**Figura 3: Embalagem de Mandioca**



Fonte: OKA, 2018.

As embalagens sustentáveis e práticas (FIGURA 4) estão tomando espaço cada vez mais no mercado, substituindo o plástico e o isopor, já que são embalagens feitas de matérias recicláveis biodegradáveis capazes de transportar bebidas, frutas, ovos, amendoins, ração, entre outras mercadorias.

**Figura 4:** Ideias Práticas e Sustentáveis para Embalagens *Take-out*.

**Fonte:** PORTU BRASIL, 2017.

Portanto, o avanço da tecnologia em termos de embalagens está crescendo a cada dia, trazendo ideias completamente inovadoras e chamativas para incorporar o “verde” nos mais diversos produtos, levando os consumidores a terem um olhar ecológico correto voltado para o meio ambiente.

Assim, frutas e legumes podem se tornar matéria-prima de plásticos que protegem alimentos e são comestíveis. Esse é um bom exemplo de “Embalagens Verdes”. Ao imaginar o presente e o futuro com embalagens plásticas comestíveis remete a uma nova realidade. Trata-se de novas possibilidades de armazenagem de alimentos que evitem o descarte pós-consumo das embalagens e ainda ajudam a nutrir os consumidores que estão se concretizando de forma experimental em laboratórios de universidades e centros de pesquisa.

No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) estuda novos materiais que poderão ser transformados em embalagens ou mesmo ingredientes alimentícios. São chamados pelos pesquisadores de bioplásticos ou biopolímeros e podem fazer parte também de embalagens biodegradáveis (MATTOSO, 2018, p. 1).

Mattoso (2018) explica:

Esses bioplásticos são feitos a partir de alimentos frescos ou de resíduos da fabricação de sucos ou de outros processos industriais. Dessas matérias-primas são extraídos compostos, como os polissacarídeos, considerados polímeros naturais. De modo similar aos plásticos produzidos com derivados de petróleo, eles são formados por macromoléculas de longas cadeias de carboidratos. A maioria dos biopolímeros é também biodegradável: as embalagens que não tiverem a função de ser levadas à mesa se deterioram no lixo naturalmente em poucos dias ou semanas (MATTOSO, 2018, p. 1).

O autor ressalta que “os bioplásticos degradáveis e comestíveis são uma resposta ao impacto ambiental provocado pelo plástico sintético. Diminuir a quantidade de embalagens plásticas sintéticas em lixões e aterros é uma necessidade” (MATTOSO, 2018, p. 1).

### Matérias-Primas das Embalagens Verdes

No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) está estudando novos materiais que podem ser transformados em embalagens ou em ingredientes alimentícios para seus consumidores, os quais os pesquisadores chamam de bioplásticos ou biopolímeros e podem fazer parte das embalagens biodegradáveis (OTONI e MATTOSO, 2016, p. 1). Os materiais criados pelos pesquisadores terão aparências e características nutritivas, tendo sabor e cores de vegetais ou podem ser transparentes com aparência de plástico comum.

Além de nutrir seus consumidores essas embalagens ajudam na redução de gás carbono no meio ambiente, contribuindo para um mundo melhor.

Quando se fala de embalagens verdes não se deve pensar apenas em embalagens comestíveis já que abordam também embalagens que tenham capacidade de fazer com que os alimentos tenham uma vida útil muito maior na prateleira dos supermercados, diminuindo as perdas e a deterioração, principalmente de hortaliças e frutos.

Para Mattoso (2016, p. 1),

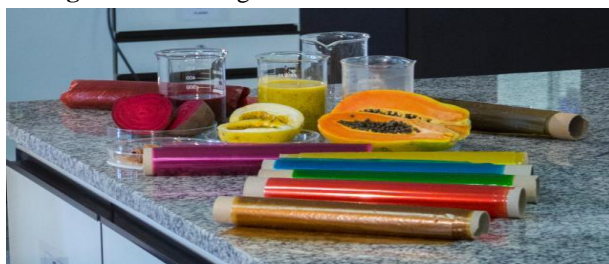


os bioplásticos degradáveis e comestíveis são uma resposta ao impacto ambiental provocado pelo plástico sintético. “Diminuir a quantidade de embalagens plásticas sintéticas em lixões e aterros é uma necessidade”.

Os plásticos comestíveis são

plásticos feitos basicamente de tipos de polissacarídeos como amido, pectina e hidroxipropil metilcelulose. A extração desses componentes é feita da polpa e cascas de frutas como: goiaba, mamão, maracujá, banana, açaí, kiwi e pêsego ou de legumes: beterraba e cenoura. As aplicações são múltiplas. Comestíveis ou biodegradáveis, eles poderiam embalar vários tipos de alimento, inclusive rações para animais (MATTOSO,2016. p. 1).

**Figura 5:** Embalagens Plásticas Comestíveis



**Fonte:** VASCONCELOS, 2015.

O plástico comestível (FIGURA 5) foi criado com a funcionalidade de aumentar a durabilidade dos produtos, dificultando a reprodução de bactérias.

Tendo a resistência, textura e uma capacidade semelhante ao papel-filme. Além de comestível essas embalagens podem ser usada como tempero para os alimentos, adubos para plantas, caso o não use ela para o consumo, o consumido pode descartar este de duas formas, ele pode dissolver o plástico na água e descartar pela pia que ela será tratada na rede de esgoto naturalmente, ou descartar no lixo, pois as embalagens se decompõem em poucos meses e vira adubo, e não causará nenhum impacto para o meio ambiente (MATTOSO,2016. p. 1).

**Figura 6:** Copos Comestíveis Feitos de Algas



**Fonte:** MEGA CURIOSO, PLASTIC TODAY, 2015.

Os copos comestíveis (FIGURA 6) são feitos de algas marinhas que contêm adoçantes orgânicos e corantes naturais, tendo sido criados como aperitivos, e em caso de serem descartados, se decompõem em 60 dias.

## Exemplos de Embalagens Verdes

As embalagens comestíveis ou “verdes” que são apresentadas como alimentos ou temperos para sopas e outros tipos de pratos estas possuem características nutritivas e saudáveis, evitando o descarte pós-consumo.

A Figura 7 apresenta canudos que foram criados pelos espanhóis Víctor Sánchez, Enric Juvina, Michael Baraffé e Carlos Zorzano, os quais investiram em pesquisas e experimentos, inventando os canudos comestíveis que são chamados de “Sorbos” e foram feitos para substituir os canudos de plásticos que estão causando muitos danos ao meio ambiente.

Os Sorbos ao entrarem em contato com as bebidas geladas ou em temperatura ambiente resistem por 25 minutos sem se dissolver. Depois de usar o cliente pode consumir o canudo que é feito de gelatina, açúcar e amido, nos sabores limão, canela, lima, maçã-verde, chocolate, gengibre e morango. Ou caso seja descartados ele é um canudo biodegradáveis que causa menos impacto ao meio ambiente (CAMARGO, 2017, p. 1).

**Figura 7:** Canudos Comestíveis



Fonte: DIVULGAÇÃO SORBOS, 2019.

**Figura 8:** Copos de Café Comestível



Fonte: FASTCODESIGN, 2015.

Como os canudos citados na Figura 7, os copos de café comestíveis (FIGURA 8) também foram criados para reduzir o impacto de lixo ao meio ambiente e são feitos de uma bolacha de açúcar revertida em papel que por dentro é forrada de chocolate branco que é resistente ao calor. “O chocolate foi criado para derreter e dissolver a bolacha da qual o copo é feito” (ROSENBERRY, 2015, p. 1).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a concepção de embalagem está relacionada ao aproveitamento de inúmeros materiais de forma a minimizar custos e maximizar funções na sua utilização, no consumo, transporte, armazenagem, distribuição e na venda e que as mesmas precisam ser geridas com responsabilidade ambiental, apresentouse conceitos, características e exemplos de usos de embalagens sustentáveis ou verdes ou ativas e inteligentes.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas às embalagens, criando embalagens ativas e inteligentes, o mercado avança para a valorização dos benefícios de embalagens sustentáveis, as quais conferem melhorias na segurança e na qualidade dos produtos e reduzem os impactos negativos ao meio

ambiente, cenário que indica avanços no desenvolvimento e utilização de embalagens que além de cumprirem suas funções tradicionais, contribuem para um futuro mais limpo e saudável.

Diante do exposto, a presente pesquisa contribui não somente para a disseminação de conceitos relacionados às embalagens, mas também para uma maior conscientização dos leitores acerca da necessidade de pensar no desenvolvimento de produtos maduros em termos de compromisso com a saúde humana e o meio ambiente.

Como limitação desta pesquisa, ressalta-se o fato de ela ser estritamente teórica, configurando-se como pesquisa puramente bibliográfica, o que pode restringi-la às publicações existentes e disponíveis na internet, nos livros, artigos, congressos, etc. Sendo assim, sugere-se para futuros estudos a busca pela realização de pesquisa empírica na tentativa de identificar casos reais que elucidem a temática, objeto desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM – ABRE. Embalagem, s/d. Disponível em: <http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/>. Acesso em: 17 de abril de 2019.

\_\_\_\_\_. Matérias-Primas e Insumos, s/d. Disponível em <http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/materias-primas-e-insumos/>. Acesso em: 17 de abril de 2019.

CAVALCANTI, P.; CHAGAS, C.. História da embalagem no Brasil. São Paulo: Griffo,2006.

CAMARGO, S.. Canudo comestível e biodegradável é alternativa ao plástico.2017, Disponível em <http://conexaoplaneta.com.br/blog/canudo-comestivel-e-biodegradavel-e-alternativa-ao-plastico/>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

COLES, R. *Introduction*. In: Mcdowell, D; Kirwan, M.J.. *Food Packaging Technology*. London: CRC Press; 2003. Disponível em: <file:///C:/Users/nosso%20lar/Desktop/artigos%20do%20tcc/1224-5220-2-PB.pdf>. Acesso em: 5 de julho de 2019.

DECRETO-LEI Nº 986, DE 21 DE OUTUBRO DE 1969. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0986.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0986.htm). Acesso em: 21 de maio de 2019.

DIEHL, A.; TATIM, D.. Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas: métodos e técnicas. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2004.

EVANGELISTA, J.. 2001. Disponível em: <https://maua.br/files/monografias/completo-historia-embalagem:-stand-pouch-210909.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2019.

ECYCLE. Embalagens Sustentáveis: o que são exemplos e vantagens. S/D, Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/6316-embalagens-sustentaveis.html>. Acesso em: 5 de julho de 2019.

FASTCODESIGN. Você pode comer a nova xícara de café da KFC. 2015. Disponível em: <https://www.fastcompany.com/3042922/you-can-eat-kfcs-new-coffee-cup>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

GOOGLE IMAGENS, 2019. Disponível em: <http://emoh-sibratex.ifsc.usp.br/empresa-carioca-produz-embalagens-sustentaveis-a-partir-da-mandioca/>. Acesso em: 24 de maio de 2019.

\_\_\_\_\_. 2019. Disponível em: <https://do-quintal-de-mareasias-embalagens.negocio.site/>. Acesso em: 24 de maio de 2019.

\_\_\_\_\_. 2019. Disponível em: [https://www.google.com/search?q=https://www.ecycle.com.br/component/content/article/6-atidade/6348-materiais-para-fabricar-embalagens-sustentaveis.html&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwisrq2Y2c3iAhU0LLkGHacFcxMQ\\_AUIECgB&biw=1366&bih=625](https://www.google.com/search?q=https://www.ecycle.com.br/component/content/article/6-atidade/6348-materiais-para-fabricar-embalagens-sustentaveis.html&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwisrq2Y2c3iAhU0LLkGHacFcxMQ_AUIECgB&biw=1366&bih=625). Acesso em: 24 de maio de 2019.

\_\_\_\_\_. 2019. Disponível em: <https://www.prisembalagens.com.br/produtos/embalagem-para-frango-assado-e-grelhados/>. Acesso em: 24 de maio de 2019.

GURGEL, F.A. Administração da Embalagem. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

INSTITUTO DE EMBALAGENS, Embalagens Flexíveis. São Paulo: Instituto de Embalagens, 2009.

JORGE N. Embalagens para Alimentos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. de A.. Técnicas de Pesquisa. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. Fundamentos de Metodologia Científica. 7ª Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MATTOSO, L. H. C.. Frutas e legumes são matéria-prima de plásticos que protegem alimentos e são comestíveis. Pesquisa FAPESP, 2018. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2016/04/19/embalagens-verdes/>. Acesso em: 26 de maio de 2019.

MEGA CURIOSO, PLASTIC TODAY, Saboreia os *cocktails* com copos comestíveis. 2015. Disponível em: <http://noctulachannel.com/copos-comestiveis-oliware/>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

OKA. Embalagens Sustentáveis da Oka. 2018, Disponível em: <https://revistacasa Jardim.globo.com/Curiosidades/noticia/2018/12/5-opcoes-de-embalagens-sustentaveis-e-acessiveis-para-voce-usar-em-casa.html>. Acesso em: 31 de maio 2019.

OPARA UL, M. A.. A review on the role of packaging in securing food system: Adding value to food products and reducing losses and waste. Afr. J. Agric. Res. 2013; 8 (22) 2621: 2630.

OTONI, C. G.; MATTOSO, L. H. C.. Frutas e legumes são matérias-primas de plásticos que protegem alimentos e são comestíveis. São Carlos (SP). 2016, Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2016/04/19/embalagens-verdes/>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

PORTU BRASIL. 20 ideias práticas e sustentáveis para embalagens *take-out*. 2017. Disponível em: <http://www.portubrasil.com.br/20-ideias-praticas-e-sustentaveis-para-embalagens-take-out/>. Acesso em: 31 de maio de 2019.

ROSENBERRY, S.. Copos de café comestível para reduzir o impacto ambiental, 2015. Disponível em: <https://www.hypheness.com.br/2015/03/copo-de-cafe-comestivel/>. Acesso em: 28 de maio 2019.

RUIZ, G. J; FIGUEIREDO, L. F.. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/nosso%20lar/Desktop/artigos%20do%20tcc/1224-5220-2-PB.pdf>. Acesso em: 16 de abril de 2019.

SARANPOULOS, C. I., *et al.* Embalagens Plásticas Flexíveis: principais polímeros e avaliação de propriedades. Campinas: CETEA/ITAL, 2002.

SIMI, Embalagens sustentáveis. 2018. Disponível em: <http://www.simi.org.br/noticia/Pesquisadores-mineiros-desenvolvem-embalagens-sustentaveis>. Acesso em 29 de maio de 2019.

SORBOS. Canudinho comestível é alternativa sustentável ao plástico. S/D, Disponível em: <https://razoesparaacreditar.com/sustentabilidade/canudinho-comestivel/>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 2006.Q.;

VERGHESE, K. L. H; LOCKREY, S.; WILLIAM, H.. Final Report: the role of packaging in minimising food waste in the supply chain of the future. Disponível em: <file:///C:/Users/nosso%20lar/Desktop/artigos%20do%20tcc/1224-5220-2-PB>. Acesso em: 5 de julho de 2019.

**Submetido em: 08/2019**

**Aprovado em: 10/2019**