



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

## EMBALAGENS TETRA PAK: AVANÇOS NA SEGURANÇA ALIMENTAR E SUSTENTABILIDADE

### TETRA PAK PACKAGING: ADVANCES IN FOOD SAFETY AND SUSTAINABILITY

José Paulo da Cruz Neves<sup>1</sup>  
Gabriela Trindade de Oliveira<sup>2</sup>  
Elzilene dos Santos Siqueira<sup>3</sup>  
Risa Santiago Ribeiro<sup>4</sup>  
Geanilson Brito da Silva<sup>5</sup>

**Área Temática III:** Engenharia de Alimentos, Tecnologias Agroalimentares e Sistemas Agroindustriais

**Modalidade:** Artigo Científico

#### Resumo

As embalagens Tetra Pak conquistaram grande popularidade por sua capacidade de manter os produtos alimentícios perecíveis intactos, em transportes de longa distância sem necessidade de refrigeração, porém há preocupação sobre sua sustentabilidade. O objetivo deste estudo é analisar na literatura a sustentabilidade e segurança alimentar das embalagens, investigando melhorias na fabricação de materiais renováveis e recicláveis. Neste levantamento de literatura foram descobertas ações de conversão pirolítica (processo termoquímico que envolve a decomposição térmica de materiais orgânicos na ausência de oxigênio) do Tetra Pak® para a fabricação de biochar (Biocarvão), que será utilizado como retardante de chamas em um copolímero de EVA. Provando a possibilidade de reciclar embalagens Tetra Pak. Também foram descobertas formas de reciclar e reutilizar esses materiais reciclados para um novo ciclo de uso, proporcionando uma solução sustentável. Juntos, os resultados dessas pesquisas enfatizam os progressos na segurança alimentar e na sustentabilidade promovidos pelas embalagens Tetra Pak. Reciclar, reutilizar e inovar na utilização dessas embalagens podem diminuir o impacto ambiental, apoiar a sustentabilidade na área alimentar e ajudar a criar um futuro mais sustentável. Contudo, é preciso mais investigação e medidas eficazes para expandir a adoção dessas práticas, devido à dificuldade de atingir e educar a população sobre sua relevância, o que ajuda na segurança alimentar mundial.

**Palavras-Chave:** Embalagens cartonadas, Sustentabilidade, Segurança Alimentar, Materiais Renováveis, Reciclagem.

#### Abstract

Tetra Pak packaging has gained great popularity for its ability to keep perishable food products intact over long distance transport without the need for refrigeration, but there are concerns about its sustainability. The objective of this study is to analyze the sustainability and food safety of packaging in the literature, investigating improvements in the manufacture of renewable and recyclable materials. In this literature survey, pyrolytic conversion actions (a thermochemical process that involves the thermal decomposition of organic materials in the absence of oxygen) of Tetra Pak® were discovered

<sup>1</sup> IFPA-Campus Castanhal ; jpauloneves3533@gmail.com

<sup>2</sup> IFPA-Campus Castanhal; gabrielatoliveira12@gmail.com

<sup>3</sup> IFPA-Campus Castanhal; elzilenesiqueira05182@gmail.com

<sup>4</sup> IFPA-Campus Castanhal; Risasantigo79@gmail.com

<sup>5</sup> IFPA-Campus Castanhal; geanilsonbrito@gmail.com



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

27 a 30  
AGOSTO

for the manufacture of biochar (Biochar), which will be used as a flame retardant in a copolymer of EVE. Proving the possibility of recycling Tetra Pak packaging. Ways to recycle and reuse these recycled materials for a new cycle of use were also discovered, providing a sustainable solution. Together, the results of this research emphasize the advances in food safety and sustainability promoted by Tetra Pak packaging. Recycling, reusing and innovating the use of these packaging can reduce environmental impact, support sustainability in the food sector and help create a more sustainable future. However, more research and effective measures are needed to expand the adoption of these practices, due to the difficulty of reaching and educating the population about their relevance, which helps with global food security.

**Key words:** Carton packaging, Sustainability, Food Safety, Renewable Materials, Recycling.

## 1. Introdução

A Tetra Pak é uma empresa sueca estabelecida em 1951 por Ruben Rausing, conhecida por revolucionar a indústria de embalagens. Antes da Tetra Pak, a maioria dos alimentos era armazenada em latas ou garrafas de vidro, métodos que podiam ser pesados e caros. A inovação da Tetra Pak veio com a criação das embalagens cartonadas, popularmente chamadas de longa vida. Essas novas embalagens são leves, econômicas e oferecem uma excelente preservação dos alimentos, facilitando o transporte e armazenamento, e ajudando a prolongar a vida útil dos produtos (MARQUES, 2024).

A embalagem longa vida não é biodegradável, mas sim um compósito, composto por três materiais: 75% papel-cartão, 20% plástico e 5% alumínio, conforme mostrado na figura 1. Quando descartada no meio ambiente, a embalagem pode levar mais de 100 anos para se decompor. Os danos ambientais não se limitam ao descarte inadequado, mas também ocorrem durante a fabricação, já que a produção de papel utiliza a celulose extraída das árvores, contribuindo para o desmatamento das florestas. A Tetra Pak busca tornar suas embalagens mais sustentáveis e recicláveis, transformando os materiais em novos produtos, como papel toalha e telhas (FOGAÇA, 2023; MARQUES, 2024; TETRA PAK, 2022).

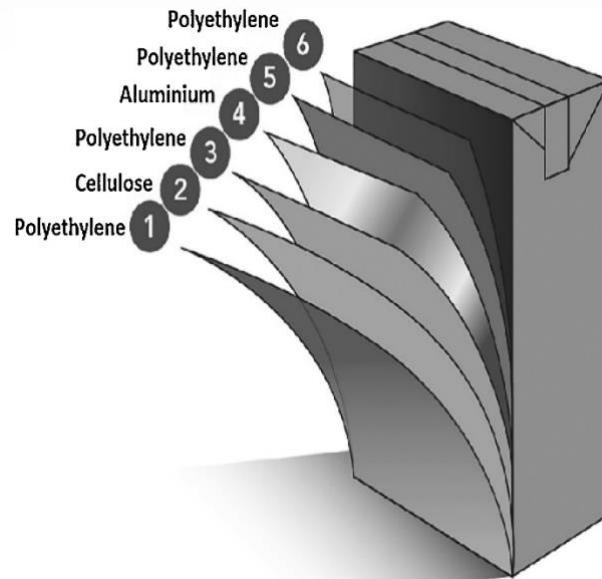
Figura 1: Camadas das embalagens Tetra Pak



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL



fonte: (MARTÍNEZ-BARRERA et al., 2020).

Segundo Martínez-Barrera et al., (2020), as embalagens Tetra Pak apresentam seis camadas, como mostrado na figura acima (Figura 1), cada uma com funções específicas. A camada externa número 1, é confeccionada em polietileno para proteger o produto da umidade externa. A camada 2, feita de papelão (celulose) confere estabilidade dimensional e resistência; a camada 3, é necessária para a lamação de ambas as camadas de polietileno; a camada 4, feita de folhas de alumínio, proporciona uma barreira ao oxigênio, sabores e luz; a camada 5, de polietileno, é necessária para os processos de lamação; e a camada interna (número 6), de polietileno, sela o líquido.

No Brasil, cada pessoa gera em média 343 quilos de lixo por ano, totalizando cerca de 80 milhões de toneladas de resíduos. Contudo, apenas 4% desse material é reaproveitado ou reciclado, segundo a Abrelpe. Na unidade fabril de Ponta Grossa, que é a quarta maior da Tetra Pak globalmente em termos de produção, são fabricadas mais de 6 bilhões de embalagens por ano. Destas, 60% são destinadas ao mercado brasileiro e 40% são exportadas (AGÊNCIA BRASIL, 2023; TETRA PAK, 2022).

A Tetra Pak encerrou 2023 com mais de 100 mil toneladas de embalagens longa vida recicladas, um aumento de 17% em relação ao ano anterior. Esse resultado foi impulsionado por iniciativas em todo o país, coordenadas pelo projeto Conexões da Tetra Pak, que envolveu consultores ambientais em diversas regiões do Brasil. Um exemplo de sucesso foi o Projeto



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

27 a 30  
AGOSTO

DNC no Rio Grande do Sul (é uma empresa que se destaca na logística reversa de papéis e plásticos, investindo em tecnologia para garantir eficiência na reciclagem), que incentivou cooperativas e catadores a coletarem caixinhas longa vida, igualando o preço dessas embalagens ao do papelão em regiões mais distantes, onde a reciclagem era menos comum. No total, foram recicladas 493,9 toneladas de embalagens na região, um aumento significativo em comparação ao ano anterior, segundo a empresa Tetra Pak (2024).

Além disso, a Tetra Pak investiu cerca de R\$20 milhões em projetos de sustentabilidade, incluindo iniciativas de reciclagem e educação ambiental. Outra ação relevante é o projeto Resgate, na região Sudeste, que visa facilitar o escoamento das embalagens longa vida e reacender o interesse das cooperativas de catadores pelo material. Em parceria com a Ferpack (é um e-commerce especializado na venda de embalagens em geral e caixas de papelão ondulado), mais de 1 mil toneladas de caixinhas foram coletadas para reciclagem no ano passado, superando a meta estabelecida. Essas ações demonstram o compromisso da Tetra Pak com a sustentabilidade e o avanço da reciclagem de embalagens longa vida no Brasil, segundo a empresa Tetra Pak (2024).

A Tetra Pak® é um tipo de compósito que combina alumínio, papel cartão e polietileno, é usado como material de embalagem asséptica. Devido à sua composição típica de papel kraft (cerca de 75%), polietileno (cerca de 20%) e alumínio (cerca de 5%) e a maioria delas está sendo incinerada na fase pós-consumo, pois é difícil separar e recuperar as respectivas camadas (alumínio, papel e plásticos). A reciclagem e a reutilização das embalagens tetra pak devem ser uma alternativa para reduzir a produção de resíduos que causam impacto negativo no meio ambiente (SIDDIQUI et al. 2020; DA SILVA, 2022).

Embora o uso de embalagens longa vida estejam em constante crescimento, a reciclagem desse tipo de embalagem ainda enfrenta muitos desafios devido à complexidade de sua composição, em outras palavras, a separação desses materiais requer processos de reciclagem muitas vezes mais caros e trabalhosos, inviabilizando a recuperação eficiente dos recursos e aumentando os custos ambientais, devido as dificuldades apresentadas na reciclagem deste tipo de embalagens. Portanto, as cooperativas e empresas de reciclagem na maioria das vezes optam pela incineração na fase pós-consumo, pois é difícil separar e recuperar as



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

27 a 30  
AGOSTO

respectivas camadas (alumínio, papel e polietileno) (TOENSMEIER, 2019 apud MILLER, 2023).

Este trabalho foi baseado em uma pesquisa de artigos publicados sobre as embalagens Tetra Pak, com o objetivo de avaliar sua eficiência na conservação dos alimentos sem a necessidade de refrigeração, avanços e aplicações no sentido de reciclagem, reuso e inovações das embalagens cartonadas.

## 2. Metodologia

A revisão bibliográfica foi realizada com base em pesquisas em plataformas de dados científicos online, como Google Acadêmico, ScienceDirect e Scielo. Foram pesquisadas as seguintes características para busca desses artigos: embalagens cartonadas, Tetra Pak, reciclagem de embalagens Tetra Pak, sustentabilidade das embalagens cartonadas. Os artigos selecionados abordam diferentes aspectos das embalagens Tetra Pak. A pesquisa em plataformas científicas online permitiu acesso a informações atualizadas e confiáveis, embasando as conclusões apresentadas na revisão bibliográfica.

## 3. Resultados/Discussões

Neste artigo de revisão bibliográfica, foram analisados seis estudos relacionados aos avanços na segurança alimentar e sustentabilidade das embalagens Tetra Pak. Cada estudo abordou diferentes aspectos dessas embalagens, proporcionando insights valiosos sobre sua produção, reciclagem, reuso e desempenho funcional.

No estudo inicial, Matta et al. (2022) buscaram o conversor Tetra Pak® de forma pirolítica para gerar biochar (BC) com alto teor de alumina, que foi misturado ao copolímero de etileno-acetato de vinila (EVA) e utilizado como revestimento para avaliar sua eficácia como retardador de chama (Figura 2). Foram utilizadas duas abordagens: uma adição de carga sem copolímero a granel, variando de 20% a 40% em peso; e outra usando biocarvão como revestimento em cargas de 3% e 6% em peso. Para a investigação dos compostos resultantes, foram realizadas análises detalhadas como XPS (é uma técnica analítica baseada no efeito fotoelétrico), espectroscopia Raman (é uma técnica que permite a identificação da estrutura química do material analisado), SEM-EDX (é uma técnica que utiliza um microscópio eletrônico de varredura (MEV/SEM) e espectroscopia de raios-x de energia dispersiva (EDX) para contar, medir e determinar a composição de partículas), DSC (é uma técnica de análise



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

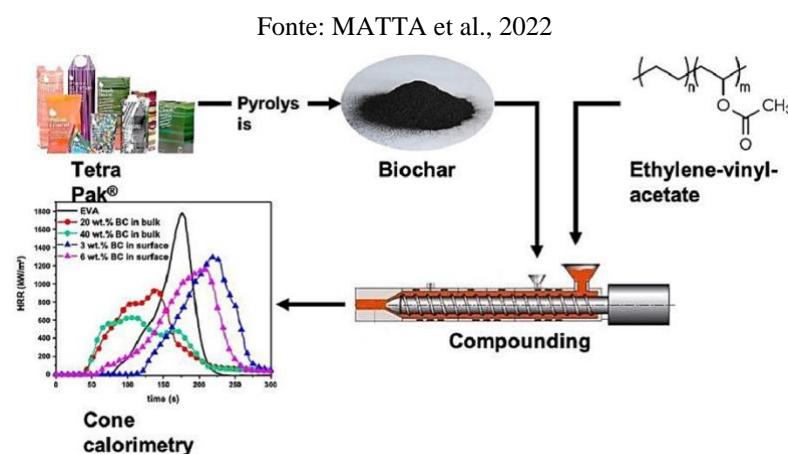
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

27 a 30  
AGOSTO

térmica que mede a variação da quantidade de calor que um material absorve ou libera em relação à temperatura) e testes de calorimetria de cone (é um dispositivo de teste de reação ao fogo que serve para analisar as emissões e as características físicas da combustão, ou seja, da queima de materiais).

Figura 2: O biocarvão rico em alumina (BC) foi obtido a partir da conversão pirolítica da Tetra Pak®.



Os resultados da pesquisa mostraram uma grande melhoria na resistência ao fogo dos compostos, com uma diminuição significativa na taxa de liberação de calor e na liberação total de calor, especificamente na forma em massa, adicionalmente com um atraso no tempo de ignição e no tempo de ignição pico da taxa de liberação de calor na forma de revestimento superficial. Foi descoberto que a Tetra Pak® desempenha um papel vital na fabricação de biocarvão com alto teor de alumina, que ao ser misturado com o copolímero de etileno-acetato de vinila (EVA), elaborado em materiais carbonáceos organizados.

Embora a adição de biocarvão tenha promovido uma significativa melhoria na resistência ao fogo dos compostos de EVA, foi observado um efeito adverso na ductilidade (capacidade de um material de se deformar sob tensão sem se romper) do material, tornando-o mais rígido. No entanto, na indústria alimentícia, esse aprimoramento na resistência ao fogo oferecido pelo biocarvão é de extrema importância, especialmente em embalagens que contêm produtos alimentícios, contribuindo para a segurança e proteção dos alimentos contra incêndios durante o transporte, armazenamento ou processamento.

O segundo estudo, guiado por Wong et al. (2024), apresentou um método abrangente e eficiente de reciclagem física de resíduos de embalagens cartonadas de bebidas. Através da



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

utilização de solventes específicos e técnicas de separação, os diversos componentes presentes nos resíduos, como plásticos, alumínio e fibra de papel, são isolados e purificados com sucesso. Inicialmente, o polietileno (PE) é separado dos resíduos utilizando solventes como p-cimeno e acetato de 1-butil-3-metilimidazólio, com uma eficaz remoção de vestígios de PET durante o processo. Em seguida, o material residual contendo alumínio e fibra de papel é submetido a solventes como acetato de ILs e DMSO, possibilitando uma separação eficiente desses componentes.

Além da separação dos componentes, destaca-se a prática da reciclagem dos solventes utilizados, por meio da destilação dos antissolventes acetona e água, viabilizando sua reutilização em novos ciclos de reciclagem. A caracterização dos materiais reciclados, realizada por meio de técnicas analíticas como análise termogravimétrica (consiste na avaliação da perda ou ganho de massa de um material submetido a um programa de temperatura), espectroscopia infravermelha (análise que estuda a interação da radiação eletromagnética com a matéria) e microscopia eletrônica de varredura (técnica analítica que permite obter imagens de alta resolução da superfície de amostras), evidencia a alta qualidade e pureza dos produtos obtidos. Tais resultados indicam que o processo desenvolvido não apenas contribui para a redução do desperdício de embalagens cartonadas de bebidas, mas também possibilita a recuperação de materiais com potencial para reutilização em diferentes aplicações.

Adicionalmente, a conversão da fibra de papel reciclada em ácido levulínico ( $C_5H_8O_3$ ) ressalta a viabilidade de aproveitamento dos materiais reciclados na produção de produtos químicos de valor agregado. Em síntese, o estudo oferece uma solução sustentável e eficiente para a reciclagem de resíduos de embalagens cartonadas de bebidas, destacando a importância da implementação de processos de reciclagem física para promover a sustentabilidade ambiental e a economia circular.

O terceiro estudo, realizado por Da Silva et al. (2022), descreveu a estrutura das embalagens Tetra Pak e analisou as ações de reuso e reciclagem no Brasil, além da percepção da população sobre essas práticas. O estudo identificou iniciativas promissoras de reciclagem e reuso das embalagens, porém, limitadas a estudos de caso no Brasil. Foi destacada a necessidade de promover a coleta e a reciclagem das embalagens, além de educar a população e as autoridades municipais a importância dessas práticas. Mais pesquisas e ações efetivas são



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

recomendadas para ampliar o alcance dessas práticas e conscientizar a sociedade sobre sua importância.

O quarto estudo, conduzido por Ferreira (2019) teve como objetivo principal analisar o desempenho de um forno solar tipo funil construído a partir de embalagens Tetra Pak. Para atingir esse objetivo, foram delineados objetivos específicos, incluindo o projeto e construção do forno solar, a análise das temperaturas desenvolvidas com e sem o efeito estufa, o cálculo da eficiência térmica do forno em cada ensaio, e a demonstração da viabilidade térmica do forno estudado. O forno foi posicionado em uma região com incidência solar próxima à Universidade Estadual do Maranhão, onde foram realizados ensaios utilizando 500 ml de água da torneira em ambos os casos. Os termômetros foram posicionados na panela e no forno para monitorar as temperaturas durante os ensaios, que foram conduzidos com sucesso, apesar das variações climáticas.

Os resultados e discussões dos ensaios evidenciaram o comportamento das temperaturas ao longo do tempo. No Ensaio 1, com poucas nuvens no céu, a temperatura da água aumentou gradualmente, atingindo um pico de 72,3 °C às 12h 25min. Observou-se também que a temperatura da parede da panela permaneceu abaixo da temperatura da água na maior parte do ensaio, devido ao resfriamento por convecção. Já no Ensaio 2, com maior presença de nuvens, as temperaturas da água e da panela aumentaram mais lentamente, atingindo um pico de 81,6 °C às 13h 20 min, demonstrando a influência das condições climáticas na eficiência do forno solar.

A viabilidade térmica do forno foi comprovada pelo alcance de uma temperatura de 81,6 °C, superior às mínimas necessárias para cozinhar alimentos. O processo de construção do forno mostrou-se simples e acessível, utilizando materiais reaproveitados das embalagens Tetra Pak. Apesar das limitações na avaliação da eficiência térmica devido à falta de recursos, o estudo destaca o potencial do forno solar como uma alternativa de baixo custo para comunidades carentes, apresentando um bom custo-benefício e contribuindo para a sustentabilidade ambiental.

O quinto estudo, conduzido por Barandiaran et al. (2020), analisou o desempenho dos sistemas de aberturas tipo rosca utilizados em embalagens cartonadas Tetra Pak. Os resultados destacaram que os consumidores adquirem uma quantidade maior de produto do que a indicada



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

na embalagem, resultando em desperdício e prejuízo para o cliente. A forma de abertura das embalagens e a densidade dos líquidos nelas influenciam diretamente na maneira como o produto é despejado. A importância da usabilidade das embalagens foi ressaltada, enfatizando a necessidade de projetar embalagens que atendam às necessidades dos consumidores, sendo confortáveis e convenientes durante o uso. Recomendou-se a realização de novos experimentos e avaliações mais precisas para obter resultados mais confiáveis.

Por fim, o sexto estudo, conduzido por Rodrigues (2021), avaliou o controle de qualidade das embalagens Tetra Pak em uma indústria de alimentos. O estudo enfatizou a importância da segurança alimentar por meio da análise da hermeticidade das embalagens. Foram realizados testes para verificar se as embalagens estavam protegendo adequadamente o produto, evitando problemas como vazamentos, contaminação microbólica e estufamento. O trabalho demonstrou o comprometimento da empresa em assegurar a qualidade e a segurança dos alimentos oferecidos aos consumidores, além de manter o controle de qualidade dos seus processos e produtos, atendendo às Instruções Normativas, Portarias e Decretos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

## 3.1 Embalagens e Inovações da empresa Tetra Pak®.

Mais de 70% da estrutura das embalagens cartonadas da Tetra Pak é composta por papel-cartão. A empresa utiliza seu poder de compra para promover a prática sustentável de manejo florestal, mesmo sem possuir ou gerenciar florestas diretamente. Os polímeros são essenciais para proteger contra a umidade externa e permitir que o papel-cartão adira à folha de alumínio. Os polímeros também têm importância na fabricação de tampas, fechamentos e canudos. Desde 2011, a Tetra Pak traz novidades dinâmicas ao lançar as primeiras tampas feitas de polímeros vegetais e, em 2020, adicionou polímeros reciclados certificados, aumentando a sustentabilidade de seus produtos.

Dentro das embalagens cartonadas assépticas, uma camada fina de alumínio, que é oito vezes mais frágil do que um fio de cabelo humano, protege os alimentos perecíveis do oxigênio e da luz, possibilitando a conservação por meses sem necessidade de refrigeração. A Tetra Pak está constantemente buscando maneiras de diminuir a espessura dessa camada e explorar alternativas ao alumínio, promovendo a sustentabilidade de seus produtos segundo a Tetra Pak (s.d.).



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

27 a 30  
AGOSTO

## 3.1.1 Embalagens assépticas

O envase asséptico desempenha um papel crucial na garantia da segurança e estabilidade dos alimentos por mais de seis meses nas prateleiras. Para alcançar isso, é essencial esterilizar tanto a embalagem quanto o produto antes do envase. Existem dois métodos principais para realizar essa esterilização. Um deles utiliza peróxido de hidrogênio aquecido, aplicado em material de embalagem liso e sem forma, onde uma solução de 30% é aquecida a 70 °C por seis segundos e removida através de rolos de pressão ou ar quente. O outro método, eBeam da Tetra Pak, emprega lâmpadas de feixe de elétrons para esterilizar o material de embalagem interna e externamente durante a produção, garantindo um alto nível de esterilização comparável aos sistemas de peróxido de hidrogênio. Além disso, é fundamental esterilizar o maquinário de envase e selagem para evitar contaminações, utilizando técnicas como ar e vapor quente, ou combinando tratamento térmico com esterilização química.

Essa abordagem não apenas atende às demandas dos consumidores por produtos frescos e saudáveis, mas também abre oportunidades para os produtores ampliarem sua presença no mercado. Ao aproveitar as vantagens do envase asséptico, as empresas podem alcançar novos mercados, expandir sua base de clientes e fortalecer sua posição competitiva em nível internacional. Dessa forma, essa tecnologia não apenas garante a qualidade dos alimentos, mas também impulsiona o crescimento e a sustentabilidade dos negócios na indústria alimentícia.

A Tetra Brik® Aseptic é reconhecida como a embalagem cartonada líder em vendas para alimentos líquidos de longa vida em todo o mundo. Amplamente utilizada para uma diversidade de produtos, desde laticínios até sucos, sua versatilidade a torna uma escolha popular na indústria alimentícia, de acordo com a empresa Tetra Pak® (s.d.).

## 3.1.2 Embalagens cartonadas com barreira à base de papel

O aumento do teor de papel nas embalagens cartonadas é uma estratégia para reduzir a pegada de carbono, tornando essas embalagens mais sustentáveis. Enquanto a camada de alumínio protege o conteúdo contra oxigênio e luz, preservando seus atributos por meses, a Tetra Pak está trabalhando desde 2020 para substituir essa camada por uma barreira à base de polímeros, visando aumentar o conteúdo renovável e o papel em suas embalagens cartonadas assépticas. Este avanço tecnológico, representado pela Tetra Brik® Aseptic 200 Slim Leaf,



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

promete alcançar até 90% de conteúdo renovável, reduzindo as emissões de CO<sub>2</sub> em até 33% em comparação com as embalagens cartonadas convencionais.

Além dos benefícios ambientais, embalagens com mais papel também atendem às preferências dos consumidores, que demonstram interesse em produtos recicláveis feitos principalmente de papel-cartão. Isso não apenas impulsiona a transição para uma economia circular, mas também promove uma mudança significativa nas preferências do consumidor em direção a embalagens mais sustentáveis.

A Tetra Pak visa atender a essa demanda crescente, aumentando o teor de papel em suas soluções para proporcionar uma alternativa mais ecológica e atraente aos consumidores conscientes. Essa mudança não só contribui para a redução do impacto ambiental das embalagens, mas também fortalece a posição da Tetra Pak como líder em inovação sustentável na indústria de embalagens, de acordo com a empresa Tetra Pak® (2022).

### 3.1.3 Embalagens resfriadas

Oferecendo uma gama abrangente de soluções para atender às crescentes demandas dos consumidores por alimentos e bebidas resfriadas, as embalagens resfriadas proporcionam aos produtores uma solução completa para seus produtos refrigerados. Entre as opções disponíveis, destacam-se a Tetra Brik®, conhecida por sua versatilidade e praticidade, a pioneira Tetra Rex®, reconhecida por sua história icônica, e a moderna Tetra Top®, que além de sua atratividade visual, pode ser distribuída em temperatura ambiente, proporcionando uma opção conveniente para os produtores e consumidores.

Essas embalagens representam não apenas uma resposta às exigências do mercado por produtos resfriados, mas também refletem o compromisso da indústria em acompanhar as tendências e oferecer soluções inovadoras e adaptáveis. Com opções que abrangem desde o tradicional até o contemporâneo, os produtores têm à disposição ferramentas que não apenas preservam a qualidade dos alimentos, mas também agregam valor à experiência do consumidor.

As embalagens da linha Tetra, como Tetra Brik®, Tetra Top® e Tetra Rex®, oferecem soluções versáteis e sustentáveis para uma ampla gama de produtos, tanto refrigerados quanto em temperatura ambiente, que incluem desde laticínios até bebidas probióticas. Com designs eficientes e materiais renováveis, essas embalagens atendem às demandas do mercado por



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

produtos saudáveis e ambientalmente conscientes, garantindo praticidade e preservação da qualidade dos alimentos, de acordo com a empresa Tetra Pak® (s.d.).

## 3.1.4 Embalagens de alimentos Tetra Recart®

Uma solução inovadora para alimentos que podem ser armazenados na prateleira por um longo período, a Tetra Recart® emerge como uma opção inteligente para marcas em busca de embalagens com menor impacto ambiental quando comparadas às latas de aço, potes de vidro e sachês tradicionais. Projetadas para legumes, sopas, refeições prontas e uma variedade de outros produtos, essas embalagens cartonadas para alimentos oferecem a vantagem adicional de conveniência e praticidade, atendendo às necessidades dos consumidores modernos, cada vez mais ocupados e exigentes.

Para os co-packers (empresas especializadas em serviços de embalagem para outras marcas, fornecendo soluções que incluem embalagem, rotulagem e selagem de produtos), a adoção da Tetra Recart representa uma oportunidade para economizar tempo, espaço e recursos financeiros. Essa embalagem de alimentos autoclavável e sustentável da Tetra Pak oferece uma alternativa viável para produtos estáveis na prateleira, proporcionando uma solução eficaz e ecologicamente correta, de acordo com a empresa Tetra Pak® (s.d.).

## 4. Conclusão

Constatou-se que as embalagens Tetra Pak desenvolvem grande desempenho na conservação dos alimentos preservando as características essenciais dos produtos no quesito sabor, textura e coloração, satisfazendo empresas e clientes com a produção dessas embalagens. Entretanto por ser uma embalagem de difícil reciclagem e decomposição no meio ambiente surgem problemas ambientais, gerando preocupações em relação ao descarte desse material. Nesse sentido concluímos que nessa revisão bibliográfica, a Tetra Pak mostrou avanços tecnológicos em seus materiais, contribuindo assim para segurança alimentar, como também iniciativas de outras empresas promissoras no Brasil, em reciclar esses resíduos para serem reutilizados. Estudos comprovam que a aplicação das embalagens em outros aspectos, foram de grande sucesso como na verificação da viabilidade térmica de forno solar, produção de biocarvão e entre outros. No entanto, observou-se que a falta de conhecimento sobre a metodologia de reciclagem e a dificuldade da separação das camadas dessas embalagens na sociedade, geram grandes preocupações. Isso demonstra que será um grande desafio tanto para



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

pesquisadores quanto para as empresas atingirem o sucesso sobre esses métodos de reciclagem.

A empresa Tetra Pak demonstra compromisso com a sustentabilidade e o avanço da reciclagem de embalagem longa vida no Brasil.

## 5. Referências Bibliográficas

**AGÊNCIA BRASIL.** Brasil gera cerca de 80 milhões de toneladas de resíduos por ano.

Agência Brasil, 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2023-04/brasil-gera-cerca-de-80-milhoes-de-toneladas-de-residuos-por-ano>. Acesso em: 14 jun. 2024.

BARANDIARAN, Letícia Sophia et al. **ANÁLISE DE DESEMPENHO FUNCIONAL DOS SISTEMAS DE ABERTURAS DE EMBALAGENS CARTONADAS TETRA PAK®.**

Plural Design, v. 3, n. 1, p. 118-124, 2020.

DA SILVA, Isac Caetano et al. **EMBALAGENS TETRA PAK® E OS DESAFIOS PARA O MEIO AMBIENTE.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 5, p. 1412-1429, 2022.

FERREIRA, Joubert Henrique de Oliveira. **Análise de desempenho de um fogão solar funil construído a partir de embalagens Tetra Pak.** 2019.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Embalagens cartonadas e o meio ambiente:** as 2023. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/embalagens-cartonadas-meio-ambiente.htm>. Acesso em: 14 jun. 2024.

Marcos, C. B; KNIESS, C. T; RUIZ, M. S. **Produção, consumo e inovação sustentável das embalagens Tetra Pak na fabricação de telhas.** XX Engema. universidade Nove de julho, São Paulo. 2018.

Matta, S., Bartoli, M., Arrigo, R., Frache, A., & Malucelli, G. **Flame retardant potential of Tetra Pak®-derived biochar for ethylene-vinyl-acetate copolymers.** Composites Part C: Open Access, 8. (2022).

MARTÍNEZ-BARRERA, Gonzalo; COZ-DÍAZ, Juan José del; ALONSO-MARTÍNEZ, Mar; MARTÍNEZ-LÓPEZ, Miguel. **Lamellae of waste beverage packaging (Tetra Pak) and gamma radiation as tools for improvement of concrete.** Case Studies in Construction



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

Materials, v. 12, 2020. e00315. ISSN 2214-5095. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509519304176>. Acesso em: 21 jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2019.e00315>.

MARQUES, Angélica Thaís Gomes. **Eficiência da manta térmica produzida com embalagem longa vida em residências populares: estudo da arte.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande. Campina Grande. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso.

MILER, Matheus. **Embalagens multicamadas: fundamentos e aplicações.** Universidade Federal de São Carlos. 2023.

RODRIGUES FILHO, José Elinesio Rocha. **Controle de qualidade das embalagens de leite na indústria Betânia.** 2021.

SIDDQUI, Muhammad Zain; HAN, Tae Uk; PARK, Young-Kwon; KIM, Young-Min; KIM, Seungdo. Pirólise catalítica de Tetra Pak sobre catalisadores ácidos. \*Catalisadores\*, v. 10, n. 6, p. 602, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/catal10060602>. Acesso em: 21 jun. 2024.

TETRA PAK (Brasil). Inovação para promover a segurança de alimentos e o acesso sustentável. 2022. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/about-tetra-pak>. Acesso em: 14 jun. 2024.

TETRA PAK. Barreira à base de papel. [www.tetrapak.com](http://www.tetrapak.com), 2022. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/campaigns/go-nature-go-carton/sustainable-solutions/packaging/decarbonisation> Acesso em: 29 maio 2024

TETRA PAK. Tetra Pak aumenta reciclagem e ultrapassa 100 mil toneladas com programa nacional. (2024). [www.tetrapak.com](http://www.tetrapak.com). Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/about-tetra-pak/news-and-events/newsarchive/aumento-reciclagem-ultrapassa-100-mil-toneladas> Acesso em: 29 maio 2024.

TETRA PAK. Aseptic packages. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/solutions/packaging/packages/aseptic-packages>. Acesso em: 29 maio 2024.

TETRA PAK. Soluções de embalagens. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/solutions/packaging/packages>. Acesso em: 29 maio 2024.



# XVII SICOOPES & VIII FECITIS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA

FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO SOCIAL

TETRA PAK. Materiais de embalagem. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/solutions/packaging/packaging-material>. Acesso em: 29 maio 2024.

WONG, Ping Keung et al. **Solvent-targeted recovery of all major materials in beverage carton packaging waste.** Resources, Conservation and Recycling, v. 202, 2024.