Braskem

O PLÁSTICO NO PLANETA

O USO CONSCIENTE TORNA O MUNDO MAIS SUSTENTÁVEL

LEVEZA E DURABILIDADE: COMO O PLÁSTICO É UM ALIADO CONTRA O AQUECIMENTO GLOBAL

MENOS LIXO: O DESAFIO DO PÓS-CONSUMO

A REVOLUÇÃO VERDE: MATÉRIAS-PRIMAS RENOVÁVEIS

Braskem

Com foco em inovação e desenvolvimento sustentável, é a maior produtora de resinas termoplásticas das Américas. Com 36 plantas industriais distribuídas pelo Brasil, Estados Unidos e Alemanha, a empresa produz anualmente mais de 16 milhões de toneladas de resinas termoplásticas e diversos produtos petroquímicos. Pioneira na produção de biopolímeros, a Braskem tem capacidade para fabricar anualmente 200 mil toneladas de polietileno derivado do etanol da cana-de-açúcar.

Planeta Sustentável

É uma iniciativa multiplataforma de comunicação que tem a missão de difundir conhecimentos sobre desafios e soluções para as questões ambientais, sociais e econômicas do nosso tempo.

O PLÁSTICO NO PLANETA

O mundo de hoje não existiria na forma que conhecemos sem os materiais plásticos. A fim de contribuir para uma reflexão sobre o plástico e a sustentabilidade, embasada em conhecimentos técnicos e científicos, a **Braskem** preparou, em parceria com o **Planeta Sustentável** e com base no livro *Impactos ambientais causados pelos plásticos*, o guia ***O Plástico no Planeta: o uso consciente torna o mundo mais sustentável***.
Este material fala sobre o desenvolvimento da sociedade vinculado à evolução do plástico em quatro capítulos: A origem do plástico, Indutor de Inovações, A revolução do plástico renovável e Plástico não é lixo.
O leitor é convidado a refletir sobre as inovações que melhoram a qualidade de vida das pessoas e reduzem o uso de recursos naturais, e também a reconhecer que a gestão dos resíduos sólidos precisa evoluir muito e que ele é parte importantíssima neste processo. Os plásticos são mais leves, duráveis e baratos e, por esse motivo, são cada vez mais utilizados. Por outro lado, essas mesmas características os expõe mais, quando não há uma gestão adequada dos resíduos sólidos, uma vez que facilitam sua dispersão no meio ambiente e demoram mais tempo para degradar.
Espero que este material ajude a qualificar a discussão sobre a importante contribuição dos plásticos para a vida moderna e para a sustentabilidade da nossa sociedade no planeta. Boa leitura!

Jorge Soto
Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Braskem

1 A ORIGEM DO PLÁSTICO

8 Uma evolução contínua
10 Rolou química
11 Como o plástico chega até você
14 Uma grande família
18 Combate ao aquecimento global

2 INDUTOR DE INOVAÇÕES

22 Principais setores beneficiados
28 É possível uma vida sem plásticos?
30 O mercado de plásticos
32 O plástico para a saúde

3 A REVOLUÇÃO DO PLÁSTICO RENOVÁVEL

36 Fontes renováveis: sustentáveis?
38 Sete vantagens da cana-de-açúcar para a produção de plástico
39 Fim da linha?
40 Neutralizador de carbono

4 PLÁSTICO NÃO É LIXO!

44 O desafio está em nós
45 Entenda a PNRS
46 O que tem no nosso lixo?
47 O plástico nos mares
48 Por que o aterro não é o melhor destino?
50 Pratique o consumo consciente
52 Boas práticas pelo mundo

1

A ORIGEM DO

PLÁSTICO

E como este material ajudou elefantes e tartarugas

Antes mesmo de ser inventado, ele já existia na natureza. A palavra plástico – derivada do grego *plastikós*, flexível, adequado à moldagem – **define qualquer material capaz de ser modelado com calor ou pressão para criar outros objetos**, como o marfim, moldado desde o século XVII. Antes do surgimento do plástico, os materiais moldáveis mais utilizados eram a argila (cerâmica) e o vidro, mais pesados e frágeis. O plástico como o conhecemos surgiu progressivamente, a partir das contribuições de vários inventores, de diferentes partes do mundo, tendo sua origem nos polímeros naturais como o látex e a celulose.

UMA EVOLUÇÃO CONTÍNUA

Para cada nova resina, inúmeras possibilidades

1839

Vulcanização

O americano Charles Goodyear (1800-1860) criou o processo de vulcanização da borracha, que tornava o material natural mais durável, resistente às variações de temperatura, e também elástico, permitindo ser esticado, mas voltando ao formato original.

1862

Parkesina

Na Exposição Internacional de Londres, o inglês Alexandre Parkes apresentou a “parkesina”, precursora da matéria plástica – uma resina feita de celulose, flexível, impermeável à água, que podia ser moldada quando aquecida e mantia a forma quando resfriada, e substituta da borracha. Não prosperou pelo alto custo de produção.

1870

Celuloide

O americano John Wesley Hyatt (1837-1920) aperfeiçoou o celuloide, dando mais rigidez ao material. O propósito inicial era substituir o marfim nas bolas de bilhar, que vinha se tornando escasso pela popularidade do esporte, ameaçando elefantes.

1905

Celofane

O engenheiro têxtil suíço Jacques Brandenberger inventou o celofane a partir da celulose, na tentativa de criar uma película protetora impermeável para toalhas de mesa.

1909

Baquelite

O químico belga Leo Baekeland (1863-1944) deu início à revolução dos plásticos modernos ao criar o primeiro totalmente sintético e em escala comercial: a baquelite ou resina fenólica, dura, rígida e resistente ao calor após ser moldada.

Décadas de

1930 A 1950

Polimerização

A partir do processo de polimerização, a produção de plásticos se diversifica em vários polímeros: neoprene, poliéster, EPS (Isopor®), PVC (vinil), poliuretano, náilon, PET, teflon, silicone, polipropileno e polietileno.

VOCÊ SABIA?

A baquelite, primeiro plástico sintético, já nasceu ecológica, ao substituir materiais de origem animal, como marfim, casco de tartaruga, chifres, corais e madrepérola em utensílios pessoais e decorativos, como pentes, cabos, botões, manivelas, brinquedos, joias e bijuterias.

2010

Plástico verde

A Braskem inicia a produção da primeira resina plástica produzida do etanol de cana-de-açúcar no mundo. Apelidado de “plástico verde”, ele tem as mesmas propriedades do polietileno comum.

ROLOU QUÍMICA

Entenda a estrutura do plástico

Plásticos são compostos de muitos carbonos, elemento essencial por sua capacidade de fazer diferentes combinações químicas, inclusive consigo mesmo. Seus átomos são estruturados em moléculas menores, os **monômeros** que, por sua vez, combinam entre si e com outros – neste caso, os copolímeros – por meio de reações químicas. Esse processo, chamado de **polimerização**, dá origem a macromoléculas ou **polímeros**, que também se interligam. Os polímeros formam longas cadeias, e suas propriedades variam em relação ao tamanho, à composição, à estrutura química e às interações moleculares existentes. É por isso que os plásticos são tão diferentes entre si. Com tantas variações, os plásticos podem ser divididos em duas categorias:

1 TERMOFIXOS

São rígidos e duráveis. Eles sofrem transformações químicas com o calor e pressão e, após resfriado e endurecido, não podem ser remodelados. Por serem irreversíveis, são muito utilizados em bens duráveis, como peças de automóveis, aviões e eletrodomésticos.

2 TERMOPLÁSTICOS

Tornam-se maleáveis com o aquecimento e têm a capacidade de se fundir. Mesmo sofrendo transformação física, não alteram sua estrutura química e, por isso, podem ser reaproveitados em novas modelagens. São recicláveis.

VOCÊ SABIA?

Todos os plásticos são polímeros, mas nem todo polímero é plástico. Há polímeros naturais como a seda e o algodão. Proteínas, amidos e até o DNA também são considerados polímeros.

COMO O PLÁSTICO CHEGA ATÉ VOCÊ

Veja as etapas de fabricação

A origem dos plásticos está no petróleo, mais precisamente na nafta, um composto incolor e volátil derivado do processo de refino, que serve de base para resinas, solventes e outros produtos. Depois, desenvolveu-se a polimerização a partir do gás natural e do etanol.
Conheça cada etapa da produção dos plásticos:

1 REFINO

Por destilação, o óleo cru é fracionado em diversos subprodutos:

- **Nafta**
- Gás natural
- Etanol de cana-de-açúcar

A NAFTA SERVE DE MATÉRIA-PRIMA PARA OS PROCESSOS SEGUINTES

2 CRAQUEAMENTO

Um processo térmico "quebra" a nafta em diferentes moléculas menores:

- Eteno
- Propeno
- Buteno
- Butadieno
- Benzeno
- Tolueno
- Xileno

3 POLIMERIZAÇÃO

Reações químicas ligam cada tipo de molécula em longas cadeias para "construir" os diferentes tipos de resina:

- Polietileno
- Polipropileno
- Polietireno
- Poliuretano
- PVC
- EVA
- ABS
- Outros

4 TRANSFORMAÇÃO

Os processos físicos de modelagem que, por calor, dão forma e cor aos plásticos:

- Injeção
- Extrusão
- Calandragem
- Sopro
- Rotomoldagem
- Moldagem por compressão
- Termoformagem

5 MERCADO CONSUMIDOR

Produtos prontos e acabados para a indústria e/ou varejo:

- Filmes e chapas
- Embalagens
- Produtos para construção civil
- Fibras têxteis
- Utilidades domésticas
- Outros

POR SUAS CARACTERÍSTICAS, O PLÁSTICO PERMITIU AO HOMEM AMPLIAR SUAS POSSIBILIDADES

UMA GRANDE FAMÍLIA

Conheça as principais resinas plásticas e a abrangência de suas aplicações

Politereftalato de etileno (PET)

Boa resistência mecânica e ótima transparência. Pode ser transformado em fibras e filmes.
Principais aplicações: garrafas de bebidas, frascos de fármacos e cosméticos, fibras, cordas, toldos.

Polietileno de alta densidade (PEAD)

É o polímero mais simples quimicamente. Material opaco, resistente a substâncias químicas, mas não a fortes agentes oxidantes.
Principais aplicações: garrafas de iogurte, rolhas, mangueiras, embalagens de alimentos, tampas, bombonas, tanques de combustível.

Policloreto de vinila (PVC)

Também conhecido como vinil, é muito versátil, podendo assumir formas rígidas ou flexíveis em função de aditivos. É leve e impermeável; isolante térmico, elétrico e acústico; quimicamente inerte e resistente a fogo e intempéries.
Principais aplicações: filmes, laminados, solados de calçados, brinquedos, embalagens de remédio, mangueiras, tubulação de água e de esgoto, fios e cabos, cateteres e bolsas de soro, glicose e sangue.

Polietileno de baixa densidade (PEBD)

Com baixa condutividade elétrica e térmica, é resistente à ação de substâncias químicas. Quando submetido a temperaturas inferiores a 60 ºC, suas propriedades são mantidas.
Principais aplicações: sacos de lixo, tampas, frascos de soro, embalagens do tipo longa vida (Tetrapak), tubos de irrigação, tubulações, mangueiras, telas de sombreamento.

Polipropileno (PP)

Possui resistências elétrica e mecânica a altas temperaturas. Fácil coloração e moldagem. Baixa absorção de umidade.
Principais aplicações: filmes de embalagens de alimentos, ráfia, sacolas, fraldas, seringas, material hospitalar esterilizável, para-choques, brinquedos, caixas de uso industrial

Poliestireno (PS)

É isolante elétrico e térmico, rígido, leve, resistente a impactos, ácidos, bases e sais. Na sua forma expandida (EPS) é conhecido como isopor®.
Principais aplicações: embalagens para alimentos e remédios, bandejas de supermercado, copos e pratos descartáveis, portas e gavetas de geladeira.

Copolímero de etileno acetato de vinila (EVA)

Resistente a várias substâncias químicas; elevada resiliência e fácil de ser esterilizada. É um substituto do couro.
Principais aplicações: palmilha de calçados e solados, tatames, mangueiras flexíveis, composição asfáltica, brinquedos.

Copolímero de acrilonitrila butadieno estireno (ABS)

Termoplástico rígido e leve com alta capacidade de manter-se brilhante, resistente ao impacto e ao calor. Oferece acabamento em cores vivas.
Principais aplicações: solas, garrafas de alta resistência, retrovisores, lâmpadas, faróis de automóveis, cafeteiras, lavadoras, equipamentos esportivos, computadores, celulares.

Policarbonato (PC)

Semelhante ao vidro, porém altamente resistente a impactos, fogo, ácidos e sais, isolante elétrico e boa estabilidade térmica. **Principais aplicações:** frascos, lentes, calculadoras, CDs, lanternas, faróis, escudos da polícia antichoque, coberturas para telhados.

Poliuretano (PU)

Como espuma flexível ou rígida é leve, com elasticidade e densidade variadas e resistente a altas temperaturas. **Principais aplicações:** colchões, assentos, cabos de automóveis, ombreiras, esponja de banho, prancha de surfe.

Resina epóxi

Possui alta resistência química e mecânica, rigidez e impermeabilidade, isolante térmico e elétrico. **Principais aplicações:** revestimento de cabos e máquinas, composição de argamassa, composto de reestruturação dentária, anticorrosivo de peças de automóveis.

Resina fenólica

Leve, rígida, com boa resistência ao calor. Foi o primeiro polímero totalmente sintético criado. **Principais aplicações:** fórmicas, polias, cabos de panelas, revestimento de latas de alimentos e de tubulações.

SAIBA IDENTIFICAR

Repare que embalagens e produtos plásticos são identificados com símbolos formados por números e as letras das resinas mais utilizadas. Esse sistema, estabelecido pela norma ABNT 13230 e usado no mundo todo, é útil para orientar a separação adequada dos materiais pós-consumo, a fim de facilitar a reciclagem dos diferentes tipos de resinas. Dentro do símbolo de número 7, são considerados todos os outros tipos de plásticos que não têm numeração específica, como policarbonato, ABS, poliamida e acrílicos, inclusive a combinação de dois ou mais tipos de plástico.

COMBATE AO

AQUECIMENTO GLOBAL

Mesmo de origem fóssil, o plástico contribui para a redução de emissões de carbono

Parte da imagem negativa em relação aos plásticos deve-se ao fato de a maioria deles ter origem fóssil e não renovável, o que contribuiria para agravar as mudanças climáticas. Paradoxalmente, a análise técnica aprofundada dos ciclos de vida desses materiais não sustenta essa visão. Há estudos que demonstram que seu impacto é benéfico e permite a redução do consumo mundial de energia e das emissões de gases associados ao efeito estufa (GEE). Entenda por que:

Ao utilizar apenas 4% do petróleo produzido no mundo, os plásticos reduzem o consumo energético. Caso eles fossem substituídos por materiais alternativos em tudo o que é produzido, o gasto de energia aumentaria em até 57%, e as emissões de GEE, consequentemente, em até 61%.

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

IMPACTOS CONSIDERADOS DO INÍCIO AO FIM

A ACV é uma ferramenta que permite avaliar o impacto ambiental ao longo de todas as etapas de um produto – da extração da matéria-prima empregada na sua produção, passando pelo uso e consumo até a destinação final. Nessa análise é possível:

- Demonstrar o impacto ambiental de produtos e fazer comparações;
- Embasar decisões econômicas e ambientais a respeito de melhoria de produtos e processos e políticas corporativas de gestão de resíduos e impactos ambientais, além de medidas legais e regulatórias;
- Destacar avanços ou melhorias em produtos no mercado;
- Informar consumidores e ajudá-los a fazer escolhas melhores;
- Identificar oportunidades e promover desenvolvimento.

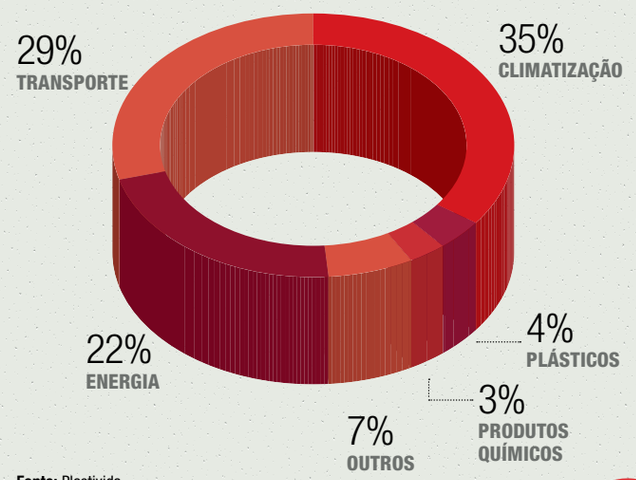
Parte da busca (e do ganho) de eficiência energética de carros e aviões está na redução de peso proporcionada pelo uso de componentes plásticos. No futuro, aviões feitos com 40% de plástico poderão reduzir suas emissões de CO_2 em 50%.

Estima-se que em 2020 os benefícios de redução de emissões com o uso de plástico seja 9 a 15 vezes superior a suas emissões de produção e gerenciamento de resíduos, ou seja, sua relação emissão x benefício é positiva.

A rápida expansão das energias solar e eólica não seria possível sem a presença de componentes plásticos nos painéis voltaicos e turbinas eólicas.

USOS DO PETRÓLEO

APENAS 4% DO ÓLEO EXTRAÍDO SÃO DESTINADOS À PRODUÇÃO DE PLÁSTICOS



Fonte: Plastivida

Os plásticos permitem economizar 2,14 milhões de gigajoules (GJ) de energia por ano. Isso equivale ao consumo de 53 milhões de toneladas de petróleo bruto transportado por 205 navios petroleiros.

Fontes: PlaticsEurope e American Chemistry Council

2

INDUTOR DE

INOVAÇÕES

Como o plástico entra em nossas vidas

Com menos de um século de uso em larga escala, o plástico se tornou presente em todas as atividades econômicas e em tudo que nos rodeia. Seu sucesso ocorreu em função de oferecer **soluções baratas para problemas tecnológicos e sociais relevantes**, que beneficiam tanto quem produz quanto quem consome as novas tecnologias. A cada dia surgem novas aplicações para os plásticos. Essa ampla versatilidade deve-se à enorme flexibilidade das propriedades apresentadas por esses materiais, contribuindo para o surgimento contínuo de inovações.

PRINCIPAIS SETORES BENEFICIADOS

Importância e utilização dos plásticos para cada área

EMBALAGENS

As embalagens têm função de acondicionamento, proteção, preservação do alimento, comunicação e transporte dos produtos. Além disso, garantem sua qualidade até o momento do consumo. Ao prolongar a vida útil dos alimentos, os plásticos **combatem o desperdício de comida e contribuem para maior segurança alimentar**.

CONSTRUÇÃO CIVIL

O setor é responsável por cerca de 20% do consumo mundial de material plástico. Eles estão presentes nas estruturas e complementos de construção; em tubos e conexões para condução água, esgoto e gás; no isolamento acústico, térmico e elétrico; nos revestimentos e chapas; em portas e janelas, pisos e nas diversas aplicações de acabamento. Por sua versatilidade, leveza, boa aparência, resistência, moldabilidade, maleabilidade e flexibilidade, os plásticos tornaram as construções e arquiteturas, além de mais eficientes no consumo de energia, também **mais leves, baratas, duráveis, seguras e ambientalmente corretas e sustentáveis**.

PNEUS

Embora não se enquadre como termoplásticos, a borracha também é um polímero. Os pneus à base de materiais plásticos são hoje insubstituíveis. Com desenvolvimento de propriedades específicas, eles incrementam a eficiência dos automóveis, colaborando para a redução do consumo de combustível.

AUTOMOTIVO

Parte essencial e considerável dos automóveis, os plásticos correspondem a mais de 50% do volume e menos de 10% do peso total dos veículos atuais. Leves, porém resistentes, **eles tornaram os carros mais seguros**, confortáveis e resistentes à corrosão e a danos de colisão. Cintos de segurança e airbags são itens de plástico que ajudam a salvar 11 mil vidas por ano no mundo. **Automóveis mais leves são mais eficientes energeticamente** e, por isso, têm menor consumo de combustível, gerando menos resíduos e emissões. Estudos do American Chemistry Council (ACC) demonstram que 4,7 toneladas de CO_2 deixam de ser emitidas por carro, ao longo de sua vida útil, em função do uso de plástico em sua composição.

ELETROELETRÔNICOS

O setor responde por 5,5% do consumo de plástico. Graças à versatilidade dos plásticos, foi possível desenvolver tecnologias que favoreceram a redução do peso e do consumo de energia e a miniaturização de aparelhos. Tudo isso tornou os eletrônicos mais eficientes, acessíveis e mais fáceis de serem reciclados.

TÊXTIL

Os materiais plásticos contribuem significativamente com a indústria têxtil no fornecimento de fibras sintéticas, como o polipropileno, o poliéster e a poliamida. Essas fibras são mais resistentes à umidade e têm grande resistência química e, por isso, são menos suscetíveis à manchas, demandando **menos esforço e energia para lavar e passar**.

AGRÍCOLA

O setor é atendido com uma ampla gama de produtos plásticos, que estão presentes em sistemas de irrigação, transformando solos áridos em terras produtivas e eficientes; na cobertura de silos para armazenagem de grãos, que aumenta a vida útil da produção, fazendo com que o produtor possa planejar um estoque para períodos de entressafra; e sistemas de estufa e proteção, que maximizam a produtividade e minimizam a perda de produtos.

SAÚDE

As resinas plásticas representaram um grande avanço para a medicina, a ponto de se tornarem imprescindíveis. Sua principal característica é a segurança no uso, que se reflete no tratamento, como no uso de descartáveis, **reduzindo consideravelmente a chance de contaminação a um custo extremamente competitivo**.

Uma das aplicações mais simples na área de saúde é o uso de compressas estéreis para a cobertura de ferimentos (curativos), mas as possibilidades vão muito além: bolsas de sangue, cateteres, seringas, tubos, luvas, próteses, suturas, *stents*, obturações, lentes de contato, membranas semipermeáveis para hemodiálise, entre outros.

No caso da saúde pública, só a prevenção à contaminação dos alimentos, por meio de embalagens plásticas, e da água potável, por meio de cisternas de polietileno, uso de copos descartáveis e tubulações de plásticos, já representam benefícios indiretos consideráveis.

VOCÊ SABIA?

Menos perdas

Os vazamentos de água tratada podem ser reduzidos pela metade com a adoção de tubulações de plástico (PVC, PP, PE) nas redes de distribuição de água potável, pois são mais duráveis, resistentes à abrasão e corrosão, e têm mais flexibilidade, facilitando a instalação e reduzindo o desperdício por vazamentos. Em Porto Alegre, o levantamento do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) mostrou que adoção de tubos de polietileno ao longo de 20 anos reduziu a perda de água de 51,5% para 24% na cidade.

A APLICAÇÃO DOS PLÁSTICOS NA MEDICINA GEROU PRODUTOS COMO OS *STENTS*, RESPONSÁVEIS PELA MAIOR EXPECTATIVA DE VIDA DE MILHARES DE PESSOAS

É POSSÍVEL UMA VIDA SEM PLÁSTICO?

Sim, mas ela seria muito diferente e não necessariamente mais sustentável. Entenda por que:

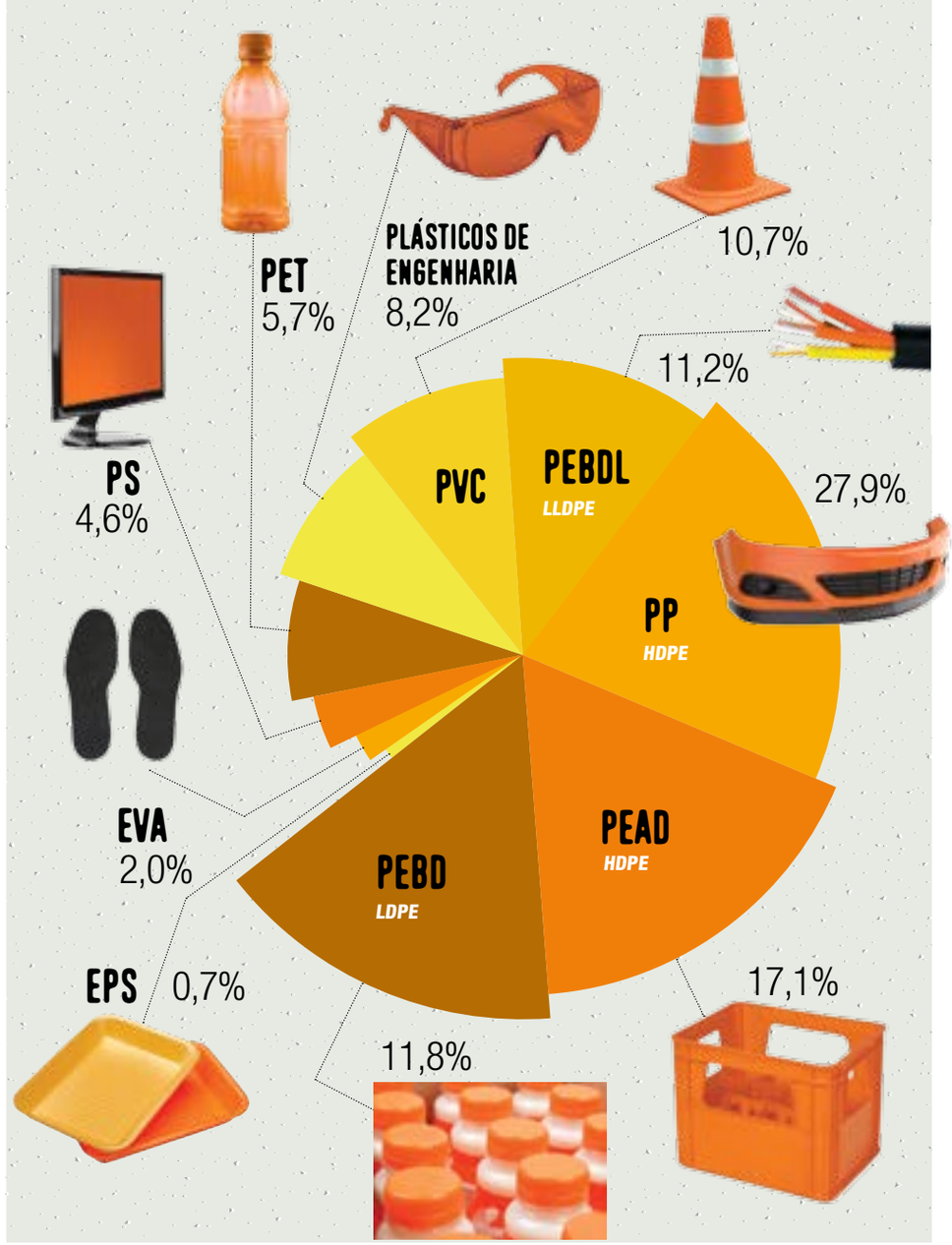
As emissões de gases de efeito estufa aumentariam. O uso de materiais alternativos, como aço, madeira, vidro e cerâmica, tornaria tudo mais pesado e, consequentemente, exigiria mais energia no seu transporte.

A variedade e oferta de comida diminuiriam, pois a produção de alimentos ficaria mais dependente das variações climáticas sem algumas das facilidades que hoje a agricultura dispõe pelo uso dos plásticos no setor, como estufas e sistemas de irrigação.

Maior pressão por desmatamento e aumento na atividade de mineração, em função do maior consumo de madeira e metais, principalmente para a fabricação de veículos e equipamentos eletrônicos e domésticos.

Muita coisa seria degradada com mais rapidez, sem a proteção dos plásticos, ou seja, o desperdício e a quantidade de lixo poderiam ser maiores. Vários materiais tradicionais utilizados, de longa decomposição, se acumulariam no ambiente, caso não fossem reciclados.

APLICAÇÕES DO PLÁSTICO POR TIPO DE RESINA



Fonte: PIA PRODUTO (2011) – IBGE / Abiplast

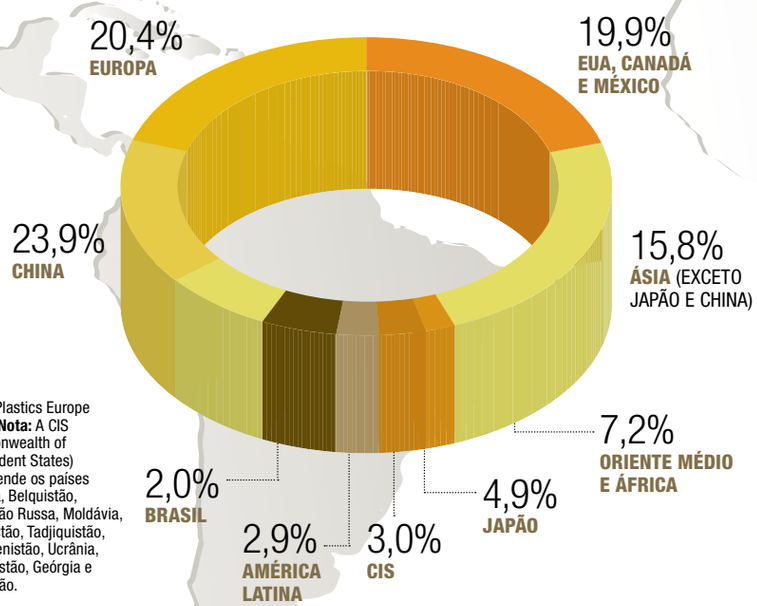
O MERCADO DE PLÁSTICOS

Diante dos avanços destes materiais em todos os setores da sociedade, seus benefícios também se refletem na economia

NO MUNDO

A indústria de plástico vem crescendo continuamente nos últimos 50 anos. A produção mundial passou de 1,5 milhão de toneladas em 1950, quando se iniciou o desenvolvimento comercial da indústria, para 288 milhões de toneladas em 2012, representando um crescimento aproximado de 9% ao ano. Em 2010, o maior produtor de plásticos passou a ser a China, com produção de 69 milhões de toneladas em 2012, maior do que toda a Europa, o segundo maior produtor.

PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE PLÁSTICO (2012)



Fonte: Plastics Europe (2013). **Nota:** A CIS (Commonwealth of Independent States) compreende os países Armênia, Belquistão, Federação Russa, Moldávia, Quirquistão, Tadjiquistão, Turcomenistão, Ucrânia, Usbequistão, Geórgia e Azerbaijão.

NO BRASIL

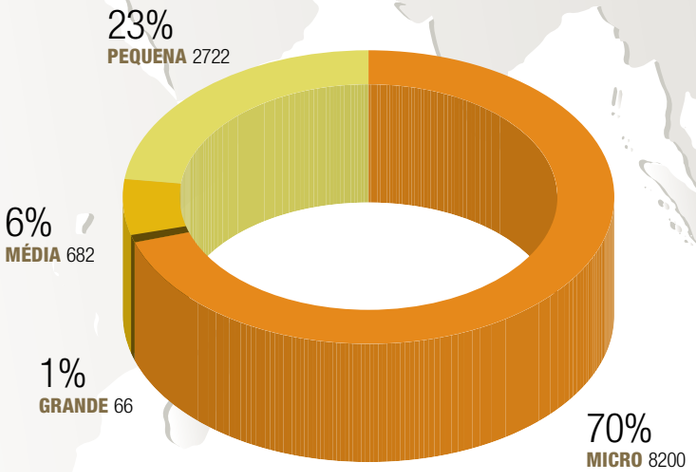
A produção nacional de plásticos aumentou cerca de 33% entre 2000 e 2009, acompanhada de um aumento no consumo bastante similar (35%). Apesar disso, os 6 milhões de toneladas fabricadas em 2012 representam menos de 2% do total produzido no mundo. Assim como na Europa e nos Estados Unidos, os plásticos mais consumidos no Brasil são os polietilenos, seguidos de polipropileno e do PVC.

VOCÊ SABIA?

Em 2013, o Brasil possuía 11.670 empresas transformadoras de plástico, responsáveis por empregar diretamente mais de 357 mil pessoas. É o terceiro maior empregador na indústria de transformação, atrás apenas dos setores de confecção de vestuário e de abate e produção de carne.

Fonte: Abiplast

DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS POR PORTE (2012)



Fonte: RAIS (2012) - MTE. **Nota:** De acordo com a metodologia do Sebrae para classificação do porte da empresa por número de funcionários, consideram-se microempresas aquelas com até 19 funcionários; pequenas, as que possuem de 20 a 99 funcionários; médias, as que estão entre 100 e 499 funcionários e grandes, as com mais de 500 funcionários.

O PLÁSTICO PARA A SAÚDE

Desvende os principais mitos

Os plásticos são em sua maioria bioquimicamente inertes, ou seja, não reagem nem se deterioram em contato com outras substâncias, por isso não oferecem riscos para a saúde humana ou para o ambiente quando utilizados ou reciclados. Ao contrário, eles permitem a melhoria das condições de higiene, contribuindo com a qualidade da saúde e da segurança alimentar. Por isso, tornaram-se tão úteis para a indústria farmacêutica e alimentícia.

Os plásticos podem receber aditivos para serem transformados em diferentes produtos. Naturalmente, para os casos nos quais a finalidade de aplicação é sensível, como no contato com alimentos ou água potável e em produtos da área médica, os plásticos e aditivos empregados são regulamentados por órgãos de controle sanitário. No Brasil, por exemplo, a Anvisa é responsável por analisar e aprovar os tipos de plásticos e aditivos de embalagens que podem entrar em contato com os alimentos, garantindo sua segurança no uso.

Apesar de todo o controle de segurança atestado por órgãos e institutos ao redor do mundo, os plásticos são alvos de questionamentos infundados, sem comprovação científica. Com frequência, informações controversas causam polêmicas, tornando mais complexa a percepção sobre o uso dos materiais plásticos. O setor se baseia na ciência, que avança dia após dia, para responder dúvidas e mitos. Veja alguns:

Cafezinho em copinho de plástico causa impotência?

Não. Orgãos internacionais, como o americano FDA (Food and Drog Administration), e nacionais, como o Ministério da Saúde, comprovaram que bebidas quentes em copinhos plásticos não oferecem riscos à saúde e à reprodução humana. Se isso tivesse fundamento, os plásticos não seriam introduzidos no organismo para reconstituir ossos e tratar tumores nem existiriam os corações artificiais ou sangue contido em bolsas plásticas.

Aquecer ou congelar alimentos em recipientes plásticos faz mal?

Com frequência surgem dúvidas de que os plásticos liberem dioxinas carcinogênicas ao serem aquecidos ou congelados. Mas as dioxinas não são componentes dos plásticos e não há qualquer estudo científico que comprove essa relação.

VOCÊ SABIA?

Em 2012, a Anvisa determinou o banimento da substância bisfenol-A em mamadeiras e outros utensílios para lactantes. Ainda que não existam estudos conclusivos sobre o risco à segurança do consumidor, a indústria rapidamente fez a substituição pelo polipropileno, plástico que não contém bisfenol-A.

Os ftalatos são prejudiciais à saúde?

Usados para tornar o PVC mais maleável, esses aditivos já foram alvos de polêmica em relação ao seu efeito cancerígeno. Por isso, o uso dos ftalatos foi profundamente estudado, principalmente na Europa, Estados Unidos e Japão, e não foram encontradas provas científicas de que prejudique a saúde ou o meio ambiente nos limites estabelecidos pela Anvisa. O governo holandês formou um grupo de trabalho com especialistas (Dutch Consensus Group) para analisar o comportamento desses aditivos em brinquedos de PVC flexível. Os resultados mostraram que os níveis de ftalatos que poderiam vir a migrar para a boca das crianças, em condições específicas, é muitas vezes menor que os limites estabelecidos pelos órgãos de saúde europeus.

3

A REVOLUÇÃO DO PLÁSTICO

RENOVÁVEL

O que são os biopolímeros e suas perspectivas para a sustentabilidade

As ameaças do aquecimento global impõem o desafio de reduzir emissões de gases de efeito estufa a toda sociedade. Em resposta, mais uma vez **o setor de plásticos foi provedor de soluções e inovação ao desenvolver o bioplástico,** produzido a partir de matérias-primas renováveis, ou seja, que não se esgotam na natureza, pois podem ser produzidas regularmente a partir do cultivo agrícola. Seu carbono é proveniente de processo biológico, a fotossíntese. O “sequestro de carbono” feito pela planta, ao absorver gás carbônico da atmosfera durante seu crescimento, permite afirmar que o bioplástico captura esse gás de efeito estufa.

No Brasil, a cana-de-açúcar destaca-se como a fonte amplamente utilizada para a produção de bioplásticos por suas vantagens em relação a outras matérias-primas renováveis, como o milho ou a batata. É a partir do etanol da cana-de-açúcar que se desenvolveu o polietileno “verde”.

FONTES RENOVÁVEIS: SUSTENTÁVEIS?

Impactos considerados do início ao fim

A relação dos bioplásticos com a sustentabilidade tem sido cada vez mais discutida e tem mobilizado cientistas do mundo inteiro na busca por soluções cada vez mais ambientalmente corretas, motivadas tanto pela redução de gases de efeito estufa quanto por sua decomposição na natureza. Mas para associar um bioplástico à sustentabilidade é preciso recorrer à Avaliação de Ciclo de Vida, que considera a disponibilidade da matéria-prima, as características do processo de produção e sua degradação. Levando esses aspectos em conta, é importante observar que nem todo bioplástico é degradável e que, entre aqueles degradáveis, nem todos são bioplásticos, pois há plásticos comuns que usam aditivos para estimular esse processo.

VOCÊ SABIA?

Fique de olho neste selo!

Para diferenciar os produtos que levam o Plástico Verde em sua composição e ajudar o consumidor a reconhecê-los, a Braskem disponibiliza o selo **I'm green** aos produtos de seu portfólio.

I'm green™

QUE FONTE USAR?

Milho, batata, mamona, cana-de-açúcar, palha e até cascas de frutas: diferentes setores estudam a produção de químicos de origem agrícola para a produção de bioplásticos, a partir da produção de álcool e de alguns óleos, o que se convencionou como "Química Verde". Apesar da origem biológica desses plásticos, é preciso considerar as atividades de plantio e colheita, o processamento, o consumo de energia envolvido, a infraestrutura comercial em sua aplicação em larga escala e o desempenho. A densidade de alguns bioplásticos, por exemplo, é muito superior à de certos polímeros de fonte fóssil, como as poliolefinas, levando a um consumo maior de material para a confecção de uma mesma peça, o que não ocorre com o polietileno verde.

BIODIESEL: RESÍDUOS APROVEITADOS

Os produtos resultantes da degradação dos óleos vegetais e do glicerol produzido como rejeito no processo do biodiesel podem também ser usados como matéria-prima para a produção de plástico, evitando perdas.

VANTAGENS DA CANA-DE-AÇÚCAR PARA A PRODUÇÃO DE PLÁSTICO

O Brasil é o líder em potencial

1 **O Brasil é o maior produtor mundial de cana**, responsável por mais de 600 milhões de toneladas na safra de 2013/2014, e o segundo maior produtor de etanol.

2 **O custo de produção do etanol de cana chega a ser um quarto** de seus principais concorrentes, como o etanol de açúcar de beterraba.

3 **A produtividade da cana na produção de etanol é maior**: 7 mil litros por hectare plantado contra 5,5 mil litros por hectare de beterraba na Europa e 3,8 mil litros por hectare de milho nos Estados Unidos.

4 **Sua cultura requer menos fertilizantes e defensivos**, em função de um ciclo de produção de cinco anos.

5 **Sua produtividade ainda pode ser ampliada** com adoção de novas tecnologias.

6 **É possível aumentar sua área de plantio sem desmatar,** aproveitando áreas degradadas que podem ser recuperadas.

7 **Estudos apontam que a cana no Brasil se beneficiará** dos cenários de mudanças do clima que apontam elevação de temperatura nas próximas décadas.

Fonte: Unica e Unicamp

FIM DA LINHA?

Qual a diferença entre os plásticos degradáveis?

Plásticos biodegradáveis são aqueles que se decompõem integralmente pela ação de microrganismos que quebram as cadeias do polímero, tal qual acontece na compostagem. O uso de aditivos oxi-degradáveis pode acelerar a degradação química do polímero, ocasionando sua fragmentação, mas não garante a biodegradação conforme requisitos estabelecidos em normas internacionais.

	COMPOSTÁVEL	OXIDEGRADÁVEL
DEGRADAÇÃO	Ocorre por processos biológicos, na ação de micro-organismos como bactérias, fungos e algas, ou pela luz solar.	Ocorre por processo químico, na ação de aditivos que fragmentam o plástico em micropedaços.
VANTAGENS	Não deixam resíduos visíveis no ambiente.	Redução de volume.
DESVANTAGENS	Emitem CO_2 ou metano, além de deteriorar a qualidade da água e solo, quando descartados inadequadamente. Não permite a reciclagem com outros plásticos.	Seus fragmentos não desaparecem, ao contrário, tornam-se resíduos que podem poluir as águas e o solo e podem ser ingeridos por animais.

DEGRADAÇÃO X DURABILIDADE

A degradação dos plásticos não deve ser confundida com sustentabilidade, ao contrário, resulta no desperdício de energia e de recursos acumulados e na emissão de gases de efeito estufa. Para que essas emissões sejam controladas, os plásticos biodegradáveis devem ser descartados separadamente dos recicláveis, para não “contaminar” o processo, e destinados às usinas de compostagem. Já a durabilidade dos plásticos não degradáveis, sejam eles de fonte fóssil ou biológica, é uma característica positiva que deve ser potencializada através da reciclagem. Ao retornar à cadeia, criando um ciclo fechado, seu conteúdo energético e de carbono, e todos os recursos empregados em sua produção, são preservados. Isso reduz tanto a geração de resíduos como a pressão por matéria-prima virgem.

NEUTRALIZADOR DE CARBONO

A cadeia do etanol pode ser uma das estratégias no combate ao aquecimento global: para **1 kg de plástico verde produzido, são capturados 2,15 kg de CO_2 da atmosfera**.

1 CARBONO EMPACOTADO

Durante seu crescimento, a cana-de-açúcar tem elevado poder de absorção e fixação do CO_2.

2 PROCESSAMENTO

Na usina, o melaço de cana é fermentado e destilado para a produção de etanol.

3 DO ETANOL PARA ETENO

Em 2010, a Braskem inaugurou a unidade que converte etanol em eteno verde. Essa foi a primeira planta em escala industrial do mundo para a produção de polietileno a partir de cana-de--açúcar, com as mesmas propriedades do plástico de origem fóssil.

4 USO MÚLTIPLO

O polietileno verde é transformado em uma gama de produtos, dos rígidos aos flexíveis.

5 NÃO É LIXO!

Após descartado, o plástico verde é 100% reciclável, podendo retornar à cadeia produtiva inúmeras vezes.

Nada se perde

Quando não são usados como energia no processo, a palha e o bagaço de cana também podem virar combustível, a partir do desenvolvimento do etanol celulósico, de segunda geração.

=9X

Para cada unidade de energia fóssil consumida no ciclo de produção do etanol, são geradas nove unidades de energia renovável.

Fonte: Unica

SAIBA MAIS

É possível substituir totalmente o plástico fóssil pelo verde?

Para atender o mercado mundial, isso exigiria que a produção de etanol brasileiro fosse multiplicada por 20, ocupando 80% de toda área agricultável do país, algo difícil, considerando-se as áreas de plantio disponíveis no Brasil. Mas para o mercado nacional, que produz 6 milhões de toneladas de plástico por ano, a possibilidade se apresenta mais viável: bastaria ocupar 2,1% da área agricultável brasileira. No âmbito da pesquisa, estudos promissores têm demonstrado serem possíveis versões renováveis de outros polímeros, além do polietileno, como polipropileno, poliestireno e polibutadieno.

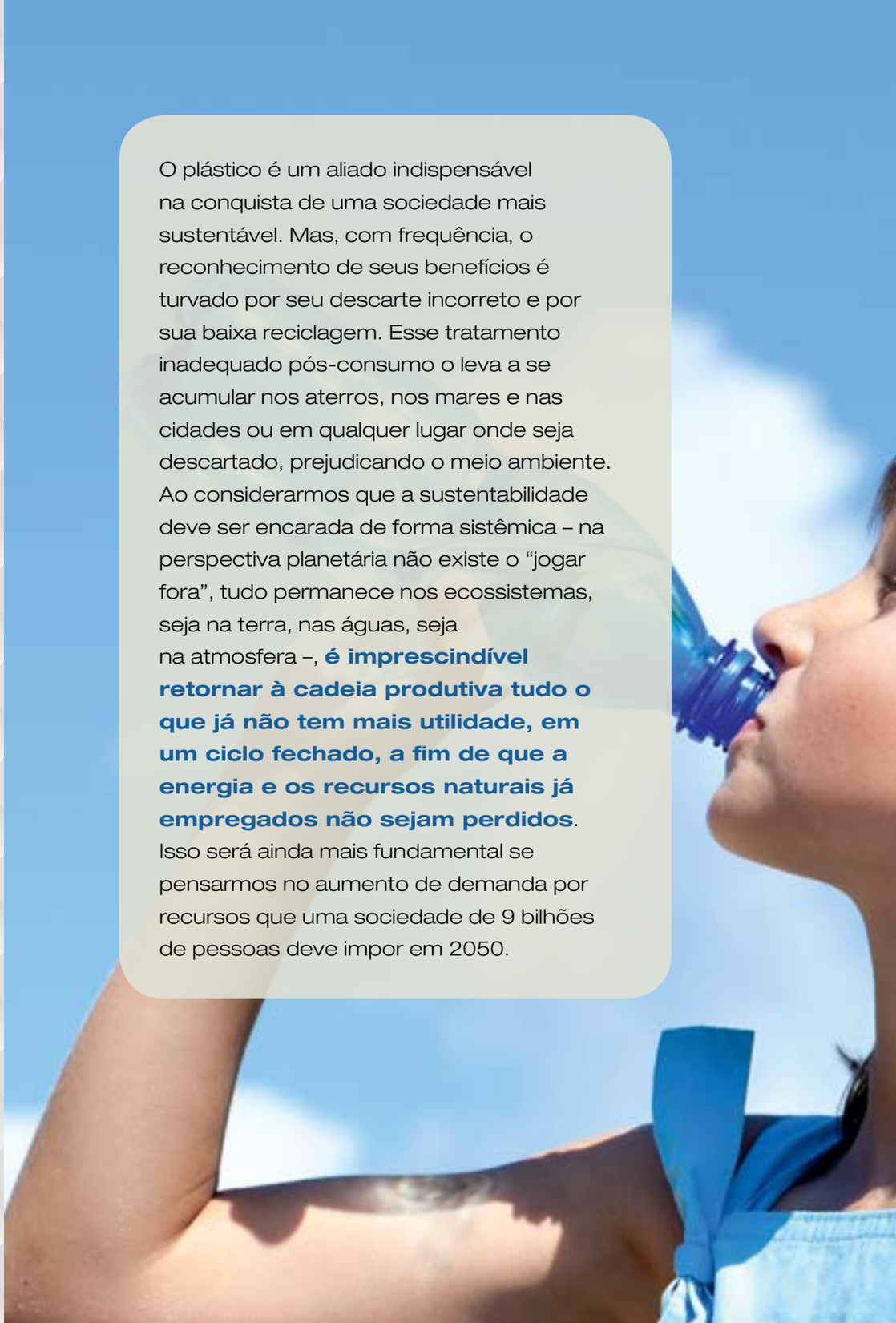
4

PLÁSTICO

NÃO É LIXO!

Como lidar com o pós-consumo

O plástico é um aliado indispensável na conquista de uma sociedade mais sustentável. Mas, com frequência, o reconhecimento de seus benefícios é turvado por seu descarte incorreto e por sua baixa reciclagem. Esse tratamento inadequado pós-consumo o leva a se acumular nos aterros, nos mares e nas cidades ou em qualquer lugar onde seja descartado, prejudicando o meio ambiente. Ao considerarmos que a sustentabilidade deve ser encarada de forma sistêmica – na perspectiva planetária não existe o "jogar fora", tudo permanece nos ecossistemas, seja na terra, nas águas, seja na atmosfera –, **é imprescindível retornar à cadeia produtiva tudo o que já não tem mais utilidade, em um ciclo fechado, a fim de que a energia e os recursos naturais já empregados não sejam perdidos**. Isso será ainda mais fundamental se pensarmos no aumento de demanda por recursos que uma sociedade de 9 bilhões de pessoas deve impor em 2050.



O DESAFIO ESTÁ EM NÓS

Lidar com o lixo exige novas práticas

Boa parte dos plásticos já oferece as características desejadas para seu uso contínuo. O grande desafio concentra-se, portanto, no pós-consumo, no que é descartado, pois isso nem sempre recebe tratamento adequado ou tem seu reaproveitamento consolidado. E a solução para isso demanda uma ação integrada que envolve a indústria, governo e consumidores, indo além de questões técnicas, envolvendo também uma revisão profunda de comportamentos da própria sociedade.

A responsabilidade compartilhada, algo novo na sociedade brasileira, é o pilar da **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**, aprovada em 2010, e que busca regulamentar e alavancar ações que engajem todos os elos da cadeia de valor para o tema da reciclagem.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos pretende diminuir o percentual de resíduos e o volume de lixo que vai para aterros. Para isso, ela estabelece a diferença do que é descartado entre resíduo e rejeito. Há uma hierarquia: o primeiro deve ser reutilizado ou reciclado, e apenas o segundo é passível de ser disposto em aterro ou incinerado para geração de energia.

RESÍDUO
Material ou bem descartado resultante de atividades de consumo.

REJEITO
Resíduos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

ENTENDA A PNRS

A responsabilidade é de todos

Um dos principais mecanismos de gestão dos resíduos baseia-se na logística reversa, no qual toda a cadeia de valor tem suas responsabilidades:

Aos fabricantes, orienta que as embalagens e produtos sejam fabricados com materiais (e formas) a facilitar sua reutilização ou reciclagem e a reciclar os materiais devolvidos.

Para toda cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes), institui a responsabilidade de estruturar um sistema de recebimento dos produtos pós-consumo. Isso pode ser feito por meio da disponibilidade de postos de entrega ou parcerias com cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Cabe às prefeituras estabelecer a coleta seletiva nos municípios, com a participação de catadores organizados. Essa coleta pode ser feita tanto porta a porta como por meio de pontos ou locais de entrega voluntária.

Aos consumidores, cabe a responsabilidade de separar e dispor os resíduos passíveis de reúso e reciclagem adequadamente para devolução ou coleta seletiva.

O QUE TEM
NO NOSSO LIXO?

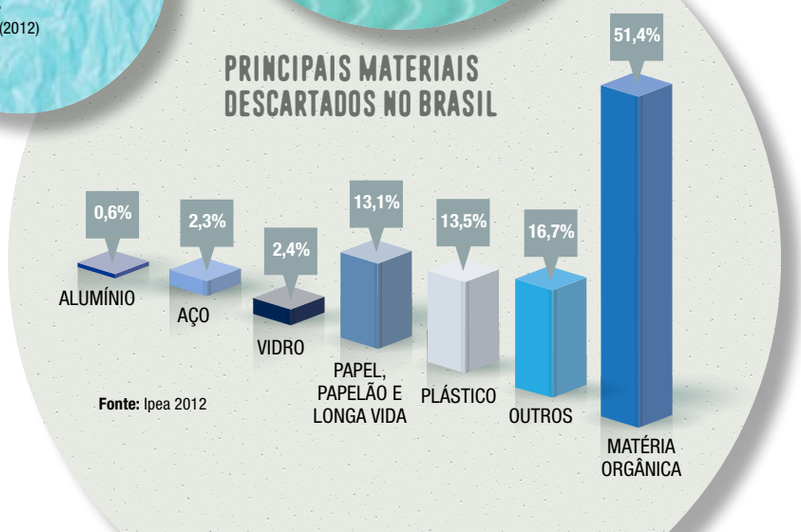
O que jogamos fora diz muito sobre nossos hábitos

O resíduo pós-consumo – muitas vezes chamado de Resíduo Sólido Urbano (RSU) – pode ser analisado conforme sua composição média. Essa caracterização é importante para o desenvolvimento da gestão desses resíduos e vai influenciar alternativas de tratamento, bem como sua logística reversa.

A composição entre resíduos orgânicos e secos (metais, papel, plástico e vidro) é reflexo daquilo que a sociedade consome: quanto mais resíduos secos gerados pela população, mais produtos industrializados ela consome.

42% do lixo gerado no Brasil, que você coloca para fora de casa todas as semanas, têm destinação inadequada, indo parar em lixões, rios, ruas e depósitos não controlados, se considerarmos que o tratamento em aterros sanitários controlados consiste em técnica de destinação adequada.

90% dos municípios têm coleta de lixo, mas menos de 15% a fazem de forma seletiva.
Fonte: Ipea (2012)



O PLÁSTICO NOS MARES

Ação compartilhada e conscientização contra o lixo marinho

Leves e duráveis, os plásticos, quando descartados de forma errada podem ser carregados pelo vento e pela chuva para as áreas mais baixas. Ao atingir os corpos d'água, eles podem viajar grandes distâncias, tendo como destino final os mares e oceanos, onde podem circular nas correntes marinhas. Ao longo desse caminho e do tempo, eles se fragmentam, mas não desaparecem, causando problemas ambientais e econômicos como emaranhamento, ingestão por animais, entupimento dos canais de drenagem, transporte de espécies invasoras que se fixam nos resíduos, entre outros.

Com 70% a 80% de sua origem no continente, o lixo marinho é um sintoma da poluição difusa e um indicador da precariedade da gestão de resíduos sólidos nas cidades, identificada como prioridade nas políticas públicas pelo Programa de Ação Global para a Proteção do Ambiente Marinho de Atividades Continentais (GPA), diretamente ligado ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Há um consenso mundial a respeito da importância de monitoramento da poluição dos mares. Trata-se de um problema crescente, mas ainda com a possibilidade de reversão, por meio de ações pró-ativas e compartilhadas entre os atores envolvidos, poder público, indústrias, varejo e consumidores, como prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incluindo a indústria de plásticos.

De onde vem o lixo marinho?

- De depósitos irregulares e lixões a céu aberto;
- De quem suja as ruas, córregos e rios;
- De vazamentos de carga no transporte de barcos e caminhões;
- Do que é largado nas areias das praias.

POR QUE O ATERRO
NÃO É O MELHOR DESTINO?

Entenda a estrutura do plástico

Aterrar os resíduos costuma ser a solução mais rápida e prática e torna-se atrativa pela capacidade de acondicionar a média de 1,1 kg de lixo por habitante no Brasil a cada dia. Por ser inerte, o plástico não têm interações com outros resíduos, não contribui para a formação de chorume nem para a emissão de metano, que é 25 vezes mais potente que o CO_2 em relação ao aquecimento global. No entanto, ele faz volume. Atualmente, apenas 13,5% dos resíduos nos aterros são plásticos, segundo o Ipea, e mais da metade (51%) é matéria orgânica. Entretanto, acumulados ao longo do tempo, os plásticos ocupam o espaço que seria mais útil para resíduos que não podem mais ser reaproveitados. É bom lembrar que plásticos são materiais versáteis e duráveis. Assim, seu aproveitamento por meio da reciclagem traz benefícios ambientais e também econômicos: aumenta a vida útil dos aterros; economiza matéria-prima virgem; cria possibilidade de ganhos com a venda dos resíduos ou pode gerar energia.

Fonte: Ibam

OS GANHOS DA RECICLAGEM
Veja as três formas de reaproveitar o plástico

RECICLAGEM MECÂNICA: o processo mais simples e por isso mais utilizado no mundo consiste em reprocessar o plástico para que volte ao sistema produtivo. Isso vale tanto para o refugo da produção industrial como para produtos e embalagens pós-consumo. Neste segundo caso, são necessárias algumas etapas de preparação, como: separação, fragmentação, lavagem e extrusão.

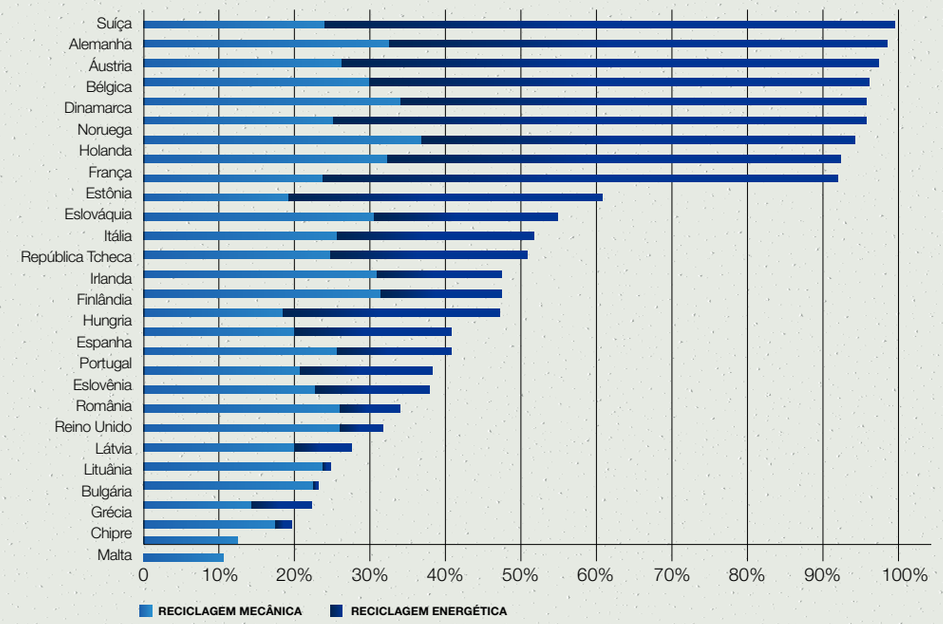
RECICLAGEM ENERGÉTICA: com alto poder calorífico, o plástico produz energia. Com o calor obtido na queima, gera-se vapor e/ou eletricidade. A incineração pode reduzir em até 90% o volume dos resíduos descartados. É a segunda alternativa mais difundida.

RECICLAGEM QUÍMICA: trata-se de um processo "reverso". A despolimerização transforma o plástico novamente em produtos químicos ou matérias-primas que podem ser usados para a refabricação do plástico ou de outros produtos sintéticos.

SAIBA MAIS

TAXA DE RECUPERAÇÃO TOTAL POR PAÍS EUROPEU

Fonte: Consultic



PRATIQUE O

CONSUMO CONSCIENTE

Exerça a cidadania por meio de suas escolhas

O plástico está tão presente em nossas vidas, que muitas vezes não percebemos o seu consumo. A média mundial é de 40 kg de plástico por habitante e, **em 2013, o brasileiro consumiu 34 kg**, segundo a Abiplast, abaixo da média mundial. Boa parte dos artigos plásticos vendidos, especialmente embalagens e bens não duráveis, torna-se resíduo em menos de um ano ou após um único uso. Os conceitos básicos do consumo consciente também valem para o plástico.

A SUSTENTABILIDADE NA PRÁTICA EM QUATRO ATITUDES:

1 REPENSE

Avalie seu estilo de vida, seus impulsos de compra, e considere a real necessidade de comprar mais ou possuir coisas. A economia da partilha já é realidade e mostra que alugar, trocar ou simplesmente compartilhar é mais econômico, fortalece vínculos sociais e poupa recursos naturais. Se realmente for necessário comprar, valorize produtos mais duráveis.

2 REDUZA

Priorize embalagens econômicas ou produtos concentrados.
* Opte por produtos mais duráveis e aproveite-os até o fim.
* O primeiro passo contra o desperdício é calcular a quantidade necessária do que precisa antes de comprar.

3 REUTILIZE

Encontrar novos usos para embalagens e produtos possíveis de serem reaproveitados é um exercício que beneficia sua criatividade, seu bolso e o planeta.

4 RECICLE

Valorize produtos feitos de material reciclado. Sua qualidade não é menor em função disso, e você incentiva mais empresas a adotá-lo. E contribua para que os recicláveis sejam realmente aproveitados:
* Não é preciso lavar as embalagens antes de descartá-las para a reciclagem, apenas se certifique de que estejam vazias.
* Jamais jogue lixo na rua, na praia ou em qualquer lugar que não seja na lata de lixo. Invariavelmente, se ele não for recolhido, irá parar em rios, lagos e mares.

BOAS PRÁTICAS
PELO MUNDO

Conheça iniciativas para redução de resíduos e sua reciclagem

Parque flutuante

Na Holanda, Roterdã pretende transformar em plataformas flutuantes os resíduos plásticos que são descartados inadequadamente nos rios, antes que eles cheguem ao Mar do Norte. A proposta é de que essa ilha de plástico seja transformada em parque de lazer para os moradores da cidade. **Fonte:** recycledpark.com

Sem maresia

Uma empresa de produtos de limpeza na Bélgica passou a utilizar frascos que combinam plástico verde, feito de cana-de-açúcar, com plástico reciclado oriundo do mar, recolhido por barcos especializados. **Fonte:** Ecover

Escolas de garrafa

A ONG Hug It Foward constrói escolas em países na América Latina utilizando garrafas PET pós-consumo recheadas de resíduos inorgânicos que, duras, funcionam como "tijolos ecológicos". Duas salas de aula exigem 6.500 garrafas. A coleta é feita pela própria comunidade. **Fonte:** hugitforward.org

Combustível no lixo

Na cidade de Edmont, no Canadá, parte dos resíduos não recicláveis que iria para aterro é transformada em biocombustível e compostos químicos. Uma biorrefinaria realiza a reciclagem química do lixo, podendo produzir até 38 milhões de litros de etanol e metanol por ano. Com o início das operações em junho de 2014, a cidade ampliou de 60% para 90% o aproveitamento dos seus resíduos.

Merle Prosofsky

Papa Cartão

Para dar destinação adequada aos milhões de cartões telefônicos, de bancos, lojas, seguros de saúde e credenciais, a Plastivida e o Instituto do PVC instituíram o Programa de Reciclagem de Cartões. Ele utiliza máquinas coletoras colocadas em pontos e eventos estratégicos para receber os cartões e triturá-los. Os resíduos são transformados em novos produtos, como porta-copos e capas de caderno. **Fonte:** Plastivida

CONCLUSÃO
PLÁSTICOS PARA UM MUNDO MAIS SUSTENTÁVEL

Os fatos, números e discussões apresentados nesta cartilha mostram que os plásticos são aliados da sociedade moderna e podem contribuir para a solução dos problemas tecnológicos, ambientais e sociais que enfrentamos atualmente.

• Por suas características, como durabilidade, leveza, resistência, baixo custo e sua ampla flexibilidade para o desenvolvimento de novos atributos, o plástico apresenta muitas vantagens quando comparado a outros materiais.

• Mesmo os plásticos de origem fóssil apresentam grande contribuição para a cadeia de valor que os utiliza: poupam energia e reduzem o nível de emissões de gases de efeito estufa. Em sua maioria, trazem benefícios que conferem vantagem competitiva aos produtores e usuários dos bens de consumo.

• Os biopolímeros trazem melhorias ainda maiores ao incentivarem uma cadeia de produção agrícola local que não afeta a produção de alimentos. Graças ao investimento em pesquisas, é possível utilizarmos recursos renováveis para a produção dos mesmos tipos de plástico provenientes de fontes petroquímicas.

O principal desafio é o pós-consumo. É necessário encorajar a reutilização e a reciclagem desses materiais ou a recuperação energética de forma mais eficiente e em maiores quantidades, pois as possibilidades são infinitas. Imagine, por exemplo, transformar os resíduos em livros resistentes para bibliotecas de todo o mundo. **Esta cartilha, produzida a partir de papel-plástico reciclado, é a prova de que isso é possível.** Mas essa, como outras soluções, exige políticas públicas, gestão de resíduos sólidos em toda a cadeia e a participação da sociedade como agente de cooperação e alavancagem desse setor.

MAIS SOBRE PLÁSTICOS

Fontes de informação para se aprofundar no tema:

Abipet – Associação Brasileira da Indústria do Pet
www.abipet.org.br

Abiplast – Associação Brasileira da Indústria do Plástico
www.abiplast.org.br

Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
www.abrelpe.org.br

Instituto Akatu – Consumo Consciente para um Futuro Sustentável
www.akatu.org.br

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
www.anvisa.gov.br

Cempre – Compromisso Empresarial com a Reciclagem
www.cempre.org.br

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
www.embrapa.br

Instituto Socioambiental dos Plásticos
www.plastivida.org.br

Ipea – Instituto de Pesquisas Econômicas
www.ipea.gov.br

Plastic Disclosure Project
www.plasticdisclosure.org

Plastics Europe – Association of Plastics Manufacturers in Europe
www.plasticseurope.org

Plásticos nos Oceanos
www.marinelittersolutions.eu

Sustainable Plastics
www.sustainableplastics.org

Única – União da Indústria da Cana-de-Açúcar
www.unica.com.br

EXPEDIENTE
Esta publicação foi editada pelo Planeta Sustentável em parceria com a Braskem, com base no livro *Impactos Ambientais Causados Pelos Plásticos – uma discussão abrangente sobre os mitos e os dados científicos*, de José Carlos Pinto (2012).

Conselho editorial Braskem: Jorge Soto, diretor de Desenvolvimento Sustentável; Luiz Gustavo Ortega, gerente de Sustentabilidade na Cadeia de Clientes; Sonia Karin Chapman, gerente de Relacionamento com Entidades.

Direção: Caco de Paula; **Edição:** Rodrigo Gerhardt; **Design:** Flavia Sakai e Mayu Tanaka / Mondoyumi; **Gráficos e Tratamento de imagens:** Carlo Walhof; **Imagens:** Shutterstock; **Revisão:** Kátia Shimabukuro. **Impressão:** Burti; **Tiragem:** 5000 exemplares.

Braskem

BRASKEM.COM.BR