PREVENT WASTE ALLIANCE e-waste working group



Pilotando soluções de tratamento e modelos financeiros inovadores para frações problemáticas de resíduo eletrônico Conceitos de treinamento técnico: Gestão de plásticos de resíduos

CHEGANDO HOJE!



- Breve visão geral sobre PREVENT
- Quem temos conosco e quais s\u00e3o seus desafios?
- "Identificação de Plásticos, Triagem e Reciclagem" com Ricardo Neto

Perguntas podem ser postadas no "chat "

Pesquisa para saber quem você é:

https://forms.office.com/r/HS3rcqERsf



QUEM SOMOS



Lançado em maio de 2019 pelo Ministério Federal Alemão de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (BMZ).

Plataforma de intercâmbio e cooperação internacional no campo da economia circular.

Mais de 200 organizações do

- setor privado
- academia
- sociedade civil
- instituições públicas.



MISSÃO E VISÃO



Queremos contribuir para

- minimizar o desperdício,
- eliminar poluentes e
- reutilização de recursos na economia.



Nós nos esforçamos para reduzir a poluição de resíduos em países de baixa e média renda através do desenvolvimento de abordagens de gestão de resíduos e economia circular em funcionamento. Trabalhamos juntos para a prevenção, coleta e reciclagem de resíduos, bem como o aumento da captação de recursos secundários. Como resultado, nos comprometemos com nossa responsabilidade individual por uma economia circular.

NOSSOS GRUPOS DE TRABALHO





WG Plastics

Conservação de recursos, prevenção de resíduos plásticos e desenvolvimento de sistemas de reciclagem para embalagens plásticas





Conscientização e mudança de comportamento: Melhores Práticas e recomendações

Mecanismos de financiamento: Responsabilidade Alargada do Produtor (RPA), Sistemas de 'Crédito'

ATIVIDADES NO GRUPO DE TRABALHO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS











Atividades sobre Reforma por vir

PREVENT- StEP WG: experiências sobre e melhorar a implementação do processo de notificação PIC para exportação de frações de lixo eletrônico

APRESENTADO POR



- Ricardo Neto, CEO da ERP Portugal e Novo Verde
- Responsável pelo desenvolvimento das atividades da ERP na América do Sul.





UMA APRESENTAÇÃO CRIADA POR



Mario Champagne, engenheiro químico

Gerente Técnico e de Auditoria para Plataforma Europeia de Reciclagem e H2 Compliance, ambos parte do Landbell Group

17 anos de experiência em serviços de reciclagem weee e baterias

Auditou 550 locais de tratamento em 33 países.











RESUMO



- 1. Tipos de Plásticos
- 2. Dicas de Química e Identificação
- 3. Aspectos Ambientais, de Saúde e Segurança
- 4. Gerenciamento de Situações de Emergência
- 5. Coleta, Manuseio e Armazenamento
- 6. Classificação
- 7. Gerenciamento de Frações Classificadas:
 - 7.1 Reciclagem
 - 7.2 Eliminação

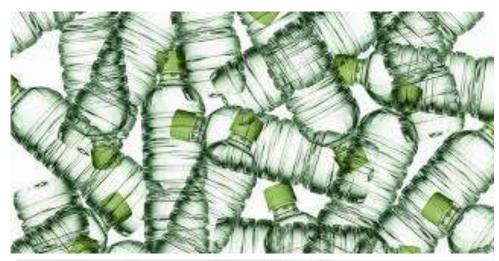


1. TIPOS DE PLÁSTICOS



- Hoje em dia, os plásticos são encontrados e usados em todos os lugares, desde embalagens, até lápis, de brinquedos a carros, de telefones a geladeiras.
- Qualidades dos plásticos:

 Barato, fácil de moldar, sólido,
 reciclável na maior parte do
 tempo, o que significa menores
 emissões de CO2, evitando o
 uso de material virgem.
- Infelizmente, também é muito encontrado na natureza e no oceano devido à má gestão da humanidade, à falta de sistema de coleta adequado e maus hábitos.



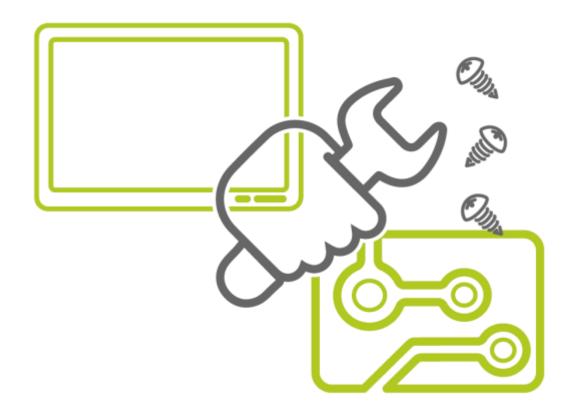






PORQUE IDENTIFICAR E CLASSIFICAR PLÁSTICOS DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS É BOM PARA O PLANETA? PREVENT

- Pré-requisito para permitir uma gestão segura e ambientalmente sólida deste material que não é natural.
 - Remoção de aditivos perigosos
 - Proteger a vida, o meio ambiente e os ativos
 - Substituação de materiais virgens por reciclado
 - Menos emissões de CO2 e menos resíduos plásticos em aterros sanitários ou perdidos na natureza.
 - Para obter lucratividade na reciclagem
- Alguns plásticos têm valor, outros não.
- A classificação é fácil de implementar construindo a própria experiência, que é um processo relevante para o reciclador em um país de baixa ou média renda.
- Mas quais são os tipos de plásticos? Como são classificados? O que é bom saber sobre eles? Quais têm valor?

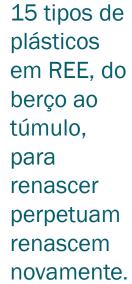


O CICLO DE PLÁSTICOS IDEAL - REE













REEE PLÁSTICOS FATOS



Alguns fatos* sobre plásticos da Europa:

2,6 milhões de toneladas por ano geradas:

- 1,3 milhão de toneladas de plásticos REE coletados
- 1 milhão de toneladas enviadas para recicladores de plásticos de REE ou fundidores para os existentes nas placas de circuito impresso.
- 300 000 toneladas enviadas para:
 - Incineração (destruição, recuperação de energia ou combustível substituto no forno de cimento.
 - Perdido em frações metálicas devido à falta de eficiência do processo de separação
 - Aterro (insignificante)
- Metade dos plásticos REE está perdido, não passando por canais oficiais:
 - Lixeira
 - Processado em instalações de reciclagem abaixo do padrão
 - Derrubar mosca
 - · Exportados.



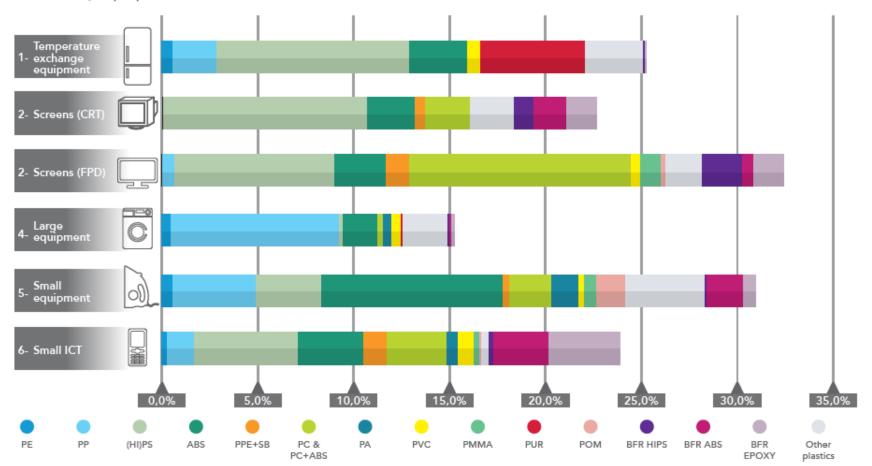


Os plásticos de REE representam, em média, 25% de todo o REE gerado anualmente pelo peso e consistem em uma mistura complexa de diferentes polímeros contendo uma ampla gama de aditivos .

FRAÇÕES DE PLÁSTICO - REE



Figure 3: WEEE plastics composition, per category. FPD refers to flat panel displays monitors and TVs but also, in the scope of this study, laptops and tablets.



- ABS, PP, (HI) PS e PC-ABS são os polímeros mais encontrados no REE, representando 75% de todos os plásticos de REE.
- 25% consiste em vários polímeros, incluindo PUR, PA e PVC, etc.
- Mais de 800 pontos de dados foram compilados no total, muitas fontes, incluindo estudo publicado, testes em lote fornecidos por recicladores REE, recicladores de plástico de REE e sistemas de conformidade.

FRAÇÕES PLÁSTICAS - REEE



Os plásticos são os principais componentes dos REE, mas o problema enfrentado pelos recicladores é o grande número de tipos de plásticos com propriedades muito diferentes, que dependem do conteúdo de resinas químicas e da presença de aditivos que são incorporados para melhorar propriedades específicas:

- Retardantes de chama (mais de 45 tipos)
- Preenchimentos
- Pigmentos
- Estabilizadores

Exemplos:

- retardantes de fogo brominados
- Chumbo (pb) para a estabilidade dos cabos, de forma a garantir que esse plástico não desmorone ou se torne frágil."





2. DICAS DE QUÍMICA E IDENTIFICAÇÃO



Os plásticos são geralmente classificados em três tipos com base em suas características:

Termoplástico

Um termoplástico é um material de polímero plástico que se torna flexível ou moldável a uma certa alta temperatura e solidifica durante o processo de resfriamento.

Facilmente reciclável.

Termofixos

A transformação de um material termofixo envolve a polimerização, que é irreversível e resulta em um produto acabado sólido, geralmente rígido.

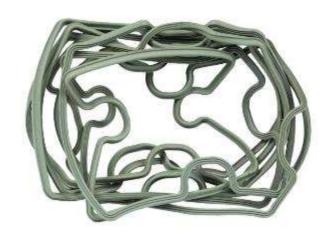
Este material não é transformável, o que impede sua reciclagem.

Elastômeros

Um elastômero é um polímero que exibe propriedades "elásticas", obtidas após o crosslinking. Suporta deformações muito grandes antes da quebra. O termo borracha é um sinônimo comum para elastômero.





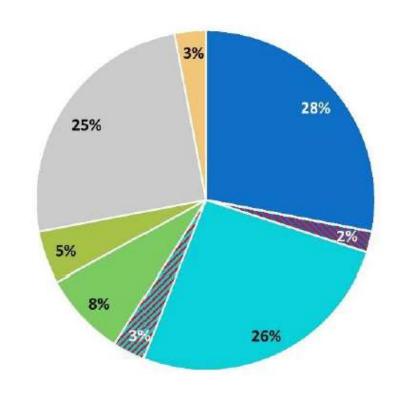


PLÁSTICOS REE



Principais tipos de plásticos encontrados no REE*

- Geralmente, os termoplásticos são encontrados em muitos REE, uma fração que pode ser facilmente reciclada porque pode ser derretida e moldada novamente.
- Cerca de 15 tipos de plásticos são observados na composição dos REE.
- Os fabricantes de mercadorias desejam obter cargas plásticas limpas, quando aceitam materiais de segunda mão, pois isso garante melhor qualidade dos produtos finais em seu processo de fabricação,
- com plásticos bem classificados, cargas de qualidade, os processos de fabricação produzirão produtos de qualidade com características confiáveis em termos de durabilidade, dureza, flexibilidade e aspectos visuais.





UMA RÁPIDA OLHADA NO CASO DA EMBALAGEM: PLASTIC INDUSTRY SOCIETY CODE (EUA, 1988)



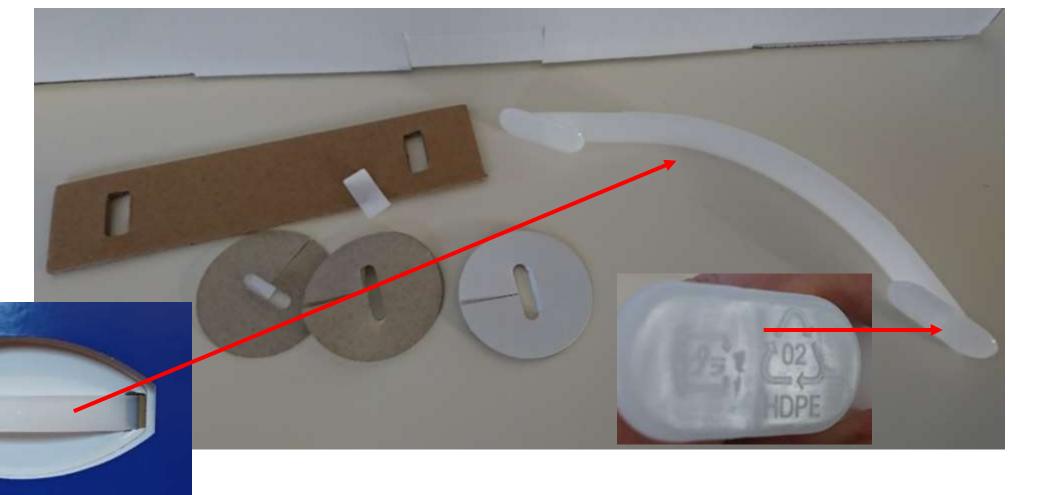
- 1. POLIETILENO TEREFTALATO (PET)É o plástico mais comum, o encontrado em garrafas de refrigerante e embalagens para a indústria alimentícia. Este plástico recicla muito bem.
- 2. POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE OU POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (HDPE) Frequentemente utilizado para garrafas de produtos domésticos; representa 50% do mercado de garrafas plásticas.
- 3. POLICLORIDE DE VINIL (PVC) Usado na maioria dos supermercados para embalar queijo e carne, apesar de seu uso generalizado, este plástico é mal reciclado, pois libera dioxinas e cancerígenos.
- 4. POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE OU POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE (LDPE) Usado para alguns sacos plásticos e embalagens.
- 5. POLIPROPILENO (PP) Amplamente utilizado em todo o mundo, é usado para certos copos infantis, recipientes de alimentos como potes de iogurte, pratos de micro-ondas ou até mesmo embalagens médicas, peças de automóveis.
- 6. POLIESTIRENO (PS) Embalagem de uso único para carnes e carnes frias, sorvetes e legumes, eletrodomésticos, xícaras, etc.
- 7. OUTROS Qualquer plástico que não seja aqueles nomeados de 1 a 6, por exemplo, plásticos à base de policarbonato ou contendo vários tipos de plásticos.



EXEMPLO: PLÁSTICOS DE EMBALAGEM REE



Se você coletar resíduos de escritórios ou recuperar estoques de fabricantes em caixas.



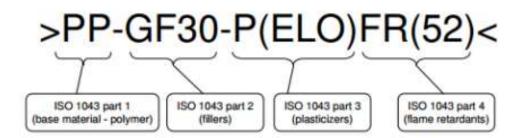
MARCAÇÃO DE PLÁSTICOS EEE



- Iso/DIS 11469 Plásticos Identificação Genérica e Marcação de Produtos Plásticos
- ISO-1043-1 através do ISO-1043-4 -Plásticos - Símbolos e especificar os requisitos para marcação genérica de polímeros.
- NO ENTANTO: As marcas muitas vezes não são confiáveis, pois produtos mais baratos serão feitos usando o mesmo molde e não tão meticulosos fabricantes não prestarão atenção às marcas.
- Podem ser necessárias verificações adicionais que discutiremos mais tarde.

- Se o tamanho da peça, geometria e função cosmética e eficaz permitirem, todas as partes e produtos plásticos devem ser fisicamente marcados com os símbolos ou códigos apropriados (identificados nas tabelas dentro desses padrões) para designar as seguintes características:
- Polímero básico na peça
- Material retardador de chama
- Enchimento ou reforço usado para fabricar a peça
- Plasticizador usado
- Conteúdo reciclado

- ID material : ex: >ABS <
- Mistura de polímero : ex >PC+ABS
- Laminados : ex: >PVC,PUR,ABS
- Retardante de Chama: ex: >PC-FR(40) <
- Preenchimento e composição reforçada :
 ex: >PS-HI-GF10< fibra de vidro 10%
- Plastificantes: ex: >PVC-P(DBP)
- Conteúdo reciclado: ex: >ABS(REC85)< 85% do conteúdo reciclado



>MARCAÇÃO< DE PLÁSTICOS EE/REE



Exemplos dos tipos mais comuns de plásticos encontrados no REE são:

PS, ABS, PP, PE, PC, POM, elastômeros e termofixos





chama)

de fósforo orgânico sem halogênio sem

ADITIVOS



- Aditivos e enchimentos são compostos orgânicos ou inorgânicos que são introduzidos em um plástico, a fim de mudar as propriedades do plástico
- Embora a maioria dos plásticos em sua forma original sejam resistentes ao impacto e duradouros, eles são muitas vezes frágeis, duros, combustíveis ou muito pesados para o uso pretendido.





É principalmente por isso que esses aditivos abaixo são adicionados para melhorar as propriedades dos polímeros plásticos.

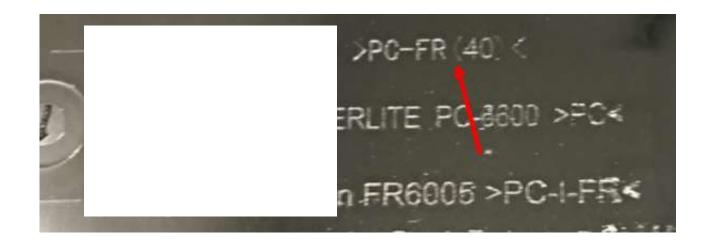
- Retardantes de chama,
- Enchimentos
- Pigmentos
- Estabilizadores

ADITIVOS: RETARDANTES DE FOGO



- Retardantes de fogo reduzem a inflamabilidade dos plásticos expostos à alta fonte de calor.
- Retardantes de fogo brominados são geralmente incluídos como um ingrediente para invólucros de fontes de alimentação, leitores óticos e carcaça de monitores de tubos de raios catódicos.
- Estes são classificados como tóxicos e precisam ser descartados em incineradores de resíduos perigosos na Europa - uma opção muitas vezes não disponível em países de baixa e média renda. É importante tirar isso do fluxo de reciclagem.
- Na Europa, a regulamentação atual passa de 2000 ppm para menos de 1000.





- GF30: 30% das fibras de vidro.
- Fr (40): Retardante de chama Compostos de fósforo orgânico sem halogênio

POPS - CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO



- Éteres de difenil polibrominados (PBDEs) têm sido usados extensivamente como retardantes de chama nos componentes plásticos de eletroeletrônicos (EE).
- Os PBDEs estão listados na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs).
- Os POPs são substâncias químicas orgânicas que persistem no meio ambiente, bioacumuladas através da cadeia alimentar, e representam o risco de causar efeitos adversos à saúde humana.
- TetraBDE, pentaBDE, hexaBDE e heptaBDE foram listados como POPs em 2009 e o decaBDE foi adicionado em 2017.
- O Regulamento de POPs da UE implementou a convenção de Estocolmo e estabelece um limite máximo de concentração (MCL) de 1.000 mg/kg para a concentração total de tetraBDE, pentaBDE, hexaBDE, heptaBDE e decaBDE em resíduos. (limiar alinhado com o Regulamento (UE) 2019/1021)
- Quando os itens contendo POPs acima do MCL se tornam resíduos, eles devem ser tratados de tal forma que os POPs sejam destruídos ou irreversivelmente transformados.
- Embora o uso de PBDEs nos EE tenha sido proibido a partir de 2007/8, e muitos fabricantes os tenham eliminado voluntariamente antes disso, os POPs ainda podem estar presentes no REE surgindo hoje.

ADITIVOS: PLASTIFICANTES



- Um plastificador é uma substância que é adicionada a um material para tornálo mais macio e flexível, para aumentar sua plasticidade, para diminuir sua viscosidade, ou para diminuir o atrito durante seu manuseio na fabricação.
- Os plastificantes são comumente adicionados a polímeros como plásticos e borracha, seja para facilitar o manuseio da matéria-prima durante a fabricação, seja para atender às demandas da aplicação do produto final.
- Por exemplo, plastificantes são comumente adicionados ao cloreto de polivinil (PVC), que de outra forma é duro e frágil, para torná-lo macio e flexível; o que o torna adequado para produtos como piso de vinil, roupas, bolsas, mangueiras e revestimentos de arame elétrico.



- Quase 90% dos plastificadores de polímeros, mais comumente ésteres de ftalato, são usados em PVC, dando a este material maior flexibilidade e durabilidade.
- A maioria é usada em filmes e cabos.

ADITIVOS: ENCHIMENTOS



- Os preenchimentos são frequentemente adicionados aos polímeros para baixar seu preço.
- Geralmente, tais enchimentos são materiais inorgânicos finamente moídos, tais como:
- carbonato de cálcio, talco, sílica, wollastonita, argila, fibras de sulfato de cálcio (também conhecidas como fibras franklin), mica, contas de vidro e trihidrato de alumina.

 Como resultado da presença de enchimento, as propriedades mecânicas do material são alteradas.





ADITIVOS: PIGMENTOS



- Os plásticos (resina) são quase incolores (branco leitoso).
 Corantes como pigmentos são adicionados para produzir produtos plásticos em várias cores.
- Existem aproximadamente dois métodos de coloração: coloração externa (superfície) e coloração interna (misturada).



Pigmentos de cádmio

- Pigmentos são partículas orgânicas ou inorgânicas insolúveis adicionadas à base de polímeros para dar uma cor específica ou benefícios funcionais ao plástico.
- As famílias de pigmentos são categorizadas principalmente em:
 - Pigmentos orgânicos
 - Pigmentos inorgânicos
 - Preto carbono
 - Pigmentos brancos
 - Pigmentos de efeito especial
 - Pigmentos de alumínio

ADITIVOS: ESTABILIZADORES



- Os estabilizadores são "aditivos intencionais" usados para prevenir efeitos ambientais (de calor, luz UV, etc.) no polímero.
- Eles são adicionados aos plásticos para permitir proteção contra o calor (térmico), UV e degradação mecânica do polímero durante o processamento e uso.
- Devido à cisão da cadeia de polímeros, recombinação descontrolada e crosslinking, muitas propriedades-chave como força, maleabilidade, aparência e cor são afetadas com o tempo, sem ele.

• Eles permitem que itens plásticos sejam produzidos mais rapidamente e com menos defeitos, prolongam sua vida útil e facilitam sua reciclagem.

Também conhecido como:

Antioxidantes

Antiozonantes

Estabilizadores de luz

Estabilizadores de calor

Antiácidos

Biocidas



O QUE É IMPORTANTE RETER AQUI?



- Plásticos são materiais transformados que podem vir em múltiplas formas de receitas devido a aditivos que lhes darão características especiais.
- Estamos enfrentando uma complexa mistura de muitos materiais.
- A cor vermelha pode estar associada a pigmentos de cádmio. Cádmio é um metal pesado.
- O plástico geralmente em contato com a fonte de calor pode ter sido protegido pela adição de retardantes de fogo brominados que podem potencialmente identificados por uma marcação >FR<, ou não.
- Os plásticos BFR precisam ser destruídos de acordo com a convenção de Estocolmo quando atingirem o limiar estabelecido.
- Grandes peças de plástico são marcadas, mas nem sempre são confiáveis.
- Precisamos ter mais conhecimento sobre tipos de plástico para reconhecê-los.
- Vamos olhar por tipo.

RC

TIPO: ACRILONITRILO BUTADIENE STYRENE- ABS

E também, mistura ABS/PC.

Mais famosamente usado em tijolos LEGO, ABS é notável por ser muito leve, ao mesmo tempo em que é extremamente durável e resistente a choques.

Pode ser encontrado em:

- Carcaça de aspirador de pó
- Grandes partes que precisam suportar choques.
- Monitora a carcaça que pode conter BFR (CRT)





TIPO: POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO - HIPS

- Encontrado em componentes do aparelho, peças de brinquedo, TV e equipamentos audiovisuais, caixas de computador, folhas de paredes de geladeiras.
- Se a peça não tiver que lidar com o calor, BFR livre.



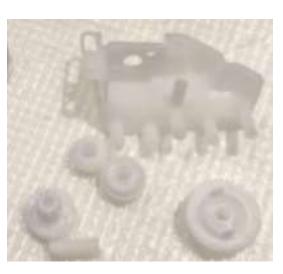


TIPO: POLIOXIMETILENO - POM



- Também conhecido como acetal, poliacetal e poliformaldeído, é um termoplástico de engenharia usado em peças de precisão.
- Geralmente branco, fácil de reconhecer.
- Plástico macio
- Nem sempre indicado devido à forma.
- Muitas vezes vemos em sistema mecânico, como leitores de disco de computador.
- BFR livre em geral







TIPO: POLIPROPILENO - PP



- Polipropileno é um material muito flexível e macio com um ponto de fusão relativamente baixo.
- Não corta limpo.
- O polipropileno também tem baixa densidade em comparação com outros plásticos comuns.
- Muitas vezes use como dobradiça para tampas, invertedor de tampas que não contêm BFR



TIPO: POLIETILENO - LDPE & HDPE



- O polietileno é usado em aplicações que variam para filmes, tubos, peças plásticas, laminados, etc.
- · Isolamento de fios e cabos.
- Sem BFR

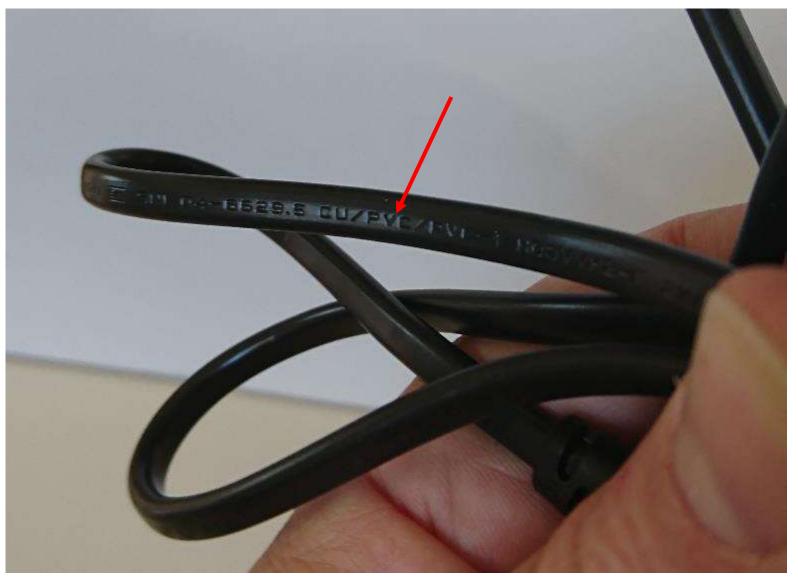


TIPO: CLORETO DE VINIL POLI - PVC



Cabos

- Pode ser mais macio e flexível adicionando plastificantes, sendo os mais usados ftalatos.
- Pode conter estabilizadores de chumbo, mas os estabilizadores de cálcio e zinco também são usados.
- Sem BFR
- Queimar cabos para obter metais é um total "No go"! Fazer isso pode liberar gás tóxico para o meio ambiente.
- Em vez de queimar cabos, recomenda-se a trituração, permitindo a separação de plásticos e metais.
- Ex: https://www.youtube.com/watch?v=Bex1l-NCFyQ
- Para ser reciclado, a baia e o isolamento dos cabos elétricos, após serem separados do condutor, podem ser submetidos a um processo mecânico chamado micronização. O PVC micronárido é vendido no mercado para ser usado em aplicações adequadas para produzir novos produtos.
- Vendido em pó, com maior reatividade quando está neste estado.
- O PVC do cabo é reciclável, pode ser usado em esteira de piso e outro produto de PVC.



TIPO: POLICARBONATO - PC



- Termoplástico transparente, forte e rígido com excelente resistência ao impacto.
- Sem BFR

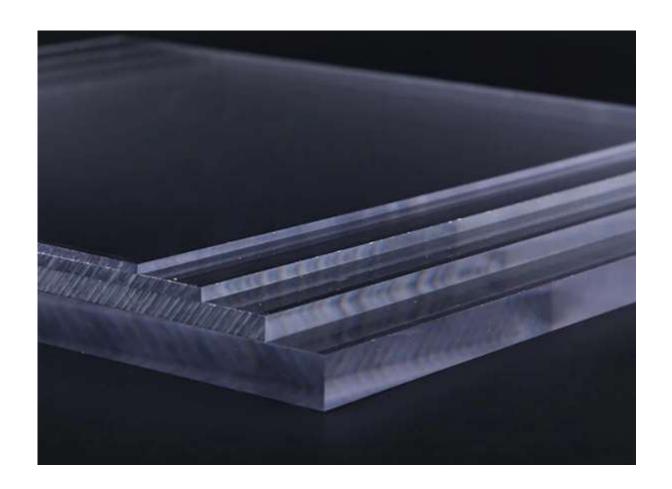






TIPO: POLI (METACRILATO DE METILA) - PMMA

- Também conhecido como acrílico, vidro acrílico, Perspex ou Plexiglass.
- PMMA é frequentemente usado como uma alternativa mais leve e resistente a quebras ao vidro.
- A maioria encontrada como placas grandes em displays de painel plano.
- Ele vende se a um preço muito bom por tonelada
- BFR livre

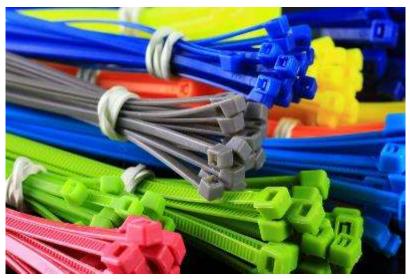


TIPO: POLIAMIDA - PA



- Pa é um polímero termoplástico sintético comumente usado em aplicações de moldagem por injeção.
- Mesma família : Nylon, Kevlar
- Também frequentemente apresenta na produção de itens que requerem força e flexibilidade, incluindo conectores elétricos, engrenagens, cabos e proteção de fios.
- Polamida de nylon tem uma densidade de cerca de 1,31 g/cm3

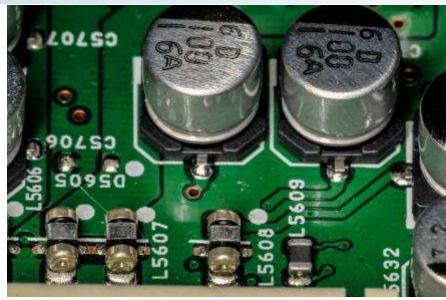




TIPO: RESINA EPÓXI

PREVENT

- As placas de circuito impresso s\(\tilde{a}\) o geralmente uma montagem de componentes eletr\(\tilde{o}\) nicos ligados a uma placa de resina ep\(\tilde{o}\)xi.
- Retardantes de chama estão presentes nessas tábuas, e eles são geralmente sacrificados no processo de fundição como fonte de energia. Não pode ser reciclado, mas recuperado como energia.
- Os fundidores devem ter um sistema adequado de redução de controle de poluição para recuperar algumas dioxinas potenciais e emissões de furanos.
- Queimar placas de circuito impresso para obter metais preciosos é um total "No go"! Fazendo isso liberando metais pesados para o meio ambiente, mas também pops que vão bioacumular na cadeia de vida, levando a desastres para a saúde de muitas populações de organismos vivos, incluindo os homens.
- Aqua Regia (Banhos ácidos) para tratamento de placas de circuito impresso é altamente poluente e pode levar ao envenenamento de indivíduos. Outro "Não vá"!





CONCLUSÃO SOBRE PLÁSTICOS



- Vimos que alguns plásticos têm metais potencialmente tóxicos, como cádmio, chumbo e POPS.
- Desviar essas substâncias da natureza as afastará das fontes de água potável e limitará o impacto ao meio ambiente.
- A maioria dos plásticos pode ser reciclada, o que significa que material potencialmente valioso pode ser recuperado
- A reciclagem de plásticos minimiza a necessidade de usar recursos virgens e proteger o habitat.
- Reduzir a pegada de carbono do processo de fabricação.
- Mas também há algum dinheiro a ganhar com isso, o que significa criação de riqueza.



RENTABILIDADE POTENCIAL



Table 2: Standard plastics price according to plasticker; listed in €/t.

90000	October ⁶ 21	Sept. 21	August 21	July 21	June 21	Sept. 20
HDPE regrind ¹	610	620	630	600	640	490
HDPE regranu- lates ⁵	930	830	920	930	1040	700
LDPE bale goods ²	240*	290*	270*	240	270*	170
LDPE regrind ¹	340*	380	420	450	470	430
LDPE regranu- lates ⁵	780	690	700	720	980	590
PP bale goods ³	430*	0*	0*	200*	260*	450*
PP regrind ¹	720	620	570	560	620	490
PP regranulates ⁵	1230	930	880	910	1130	720
PS regrind ⁴	760*	700°	650*	600	700*	540
PS regranulates ⁵	970	890	850*	960	1470	790
PVC_P regrind ¹	310*	270*	400*	350*	290*	460*
PVC_U regrind¹	0*	50*	540*	520°	570*	290*
PET bale goods	380*	180*	160*	200	70*	90*
PET regrind mixed colours	450	420	440	480	430	300
Average Price	(582)	491	531	551	639	465

• Fonte de dados :

https://plasticker.de/preise/marktberic ht2_en.php?id=221

• Geladeiras velhas: 80% HIPS/ 20% PP



Table 3: Technical plastics price according to plasticker, listed in €/t.

	October ⁶ 21	Sept. 21	August 21	July 21	June 21	Sept. 20
ABS regrind	700	660	630	630	640	550
ABS regranu- lates ⁵	2030	1900	2390	2280	2410	1030
PC regrind	950	930	1000	860	1030	850
PC regranulates ⁵	2440	2410	2130	1980	1910	1700
PBT regrind	620	710	560	540	610	440
PBT regranulates	2080	2200	2440	2080	2140	1770
PA 6 regrind	1020	1060	970	900	950	810
PA 6 regranu- lates ⁵	2400	2420	2310	2420	2320	1810
PA 6.6 regrind	1040	1070	1040	930	1010	870
PA 6.6 regranu- lates ⁵	2880	2570	2550	2830	2910	2110
POM regrind	710	700	650	690	600*	560
POM regranu- lates ⁵	2790	2780	2160	2250	2480	1310
Average Price	(1638)	1618	1569	1533	1584	1151

^{5:} equivalent to the grade "regranulates, black"; "preview (may be amended by additional quotes).

3. ASPECTOS AMBIENTAIS, DE SAÚDE E SEGURANÇA



- Quanto a todas as atividades industriais, as engrenagens de segurança são recomendadas para evitar qualquer acidente.
- Saúde e meio ambiente: a queima de plásticos não é recomendada devido a potenciais emissões tóxicas, especialmente com a presença de retardantes de fogo, liberação de cloro (PVC), emissões potenciais de dioxinas e presença de outros poluentes orgânicos persistentes.
- O manuseio de peças plásticas com luvas é recomendado especialmente nos casos em que as cargas foram armazenadas em áreas onde animais silvestres podem ter vindo em torno de uma carga contaminada com fezes e urinas, vetor de algumas doenças. Ex: Leptospirose que pode levar à disfunção renal.



4. GESTÃO DE SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA



- O principal risco com plásticos é a contaminação dispersa da área do local, devido ao fogo que liberará "POPS" e subprodutos de combustão tóxica.
- A instalação deve pensar em áreas de armazenamento para evitar ter fontes de fogo e faíscas na mesma área.
 - exemplo: N\u00e3o estocar cargas pl\u00e1sticas perto de baterias de l\u00edtio.
- Implementar um plano de armazenamento para impor disciplina entre as equipes
- Fontes de água, tanques de água com bombas, extintores de incêndio.
- Avalie a contenção da água de combate ao fogo contaminada que está contaminada pelo produto da combustão.
 - Para evitar liberações em rios ou fontes de água potável.

- Compatibilidade de Materiais Armazenados a serem avaliados
- Informe os bombeiros locais sobre o plano de armazenamento. Seja proativo! Eles podem dar conselhos! Isso pode ajudar a reduzir o tempo de intervenção.
- Organize uma equipe de intervenção local (forneça treinamento) que intervenha enquanto os bombeiros estiverem a caminho.



5. COLETA, MANUSEIO E ARMAZENAMENTO



- Determine um plano de armazenamento para evitar misturar outros resíduos com plásticos e para garantir que não misture plásticos não separados com os separados.
- Evite o armazenamento direto sobre o solo, levando ao acúmulo de sujeira e contaminação plástica
- Alguns estudos afirmam que o armazenamento a longo prazo sobre o solo de plásticos contendo retardantes de chama pode levar à lixiviação de contaminantes na natureza.
- O armazenamento a longo prazo sob a luz solar degradará as cadeias poliméricas.
- Recomenda-se que o armazenamento dentro ou coberto o mantenha limpo.



6. CLASSIFICAÇÃO - QUE PLÁSTICOS DEVO CLASSIFICAR PARA RECICLAGEM?



- Conheça processadores ou fabricantes da área e pequenas empresas de médio porte desenvolvendo projetos
 - Os processadores transformarão o plástico em um formato pronto para máquinas de moldagem.
 - Os fabricantes recebem suprimentos de compostos.
- Quais são as necessidades deles? Alinhado com suas prioridades.
- Existe uma rede de alimentação de processadores para produtores?
- Estude o mercado de preços.
- O que são uso alternativo para plásticos?
- Rentabilidade? Veja a evolução dos preços.
- Licenças necessárias?

6. CLASSIFICAÇÃO - QUE PLÁSTICOS DEVO CLASSIFICAR PARA RECICLAGEM?



O processo de classificação selecionado dependerá de vários fatores:

- Disponibilidade de estoque e capacidade de armazenamento
- Custo de mão-de-obra/energia
- Capacidade de investimento
- Especificações locais de processadores para matérias-primas de segunda mão
- Nível de contaminação

Classificado como:

- peças a granel similares (amassadas)
- flocos (desfiados)

- Na Europa, a maioria dos plásticos dos REE estão saindo como flocos de triturador e são enviados a terceiros com processos para separar plásticos
 - Por Tipo BFR/non BFR,
 - Por química.



6. CLASSIFICAÇÃO - PROCESSO MANUAL

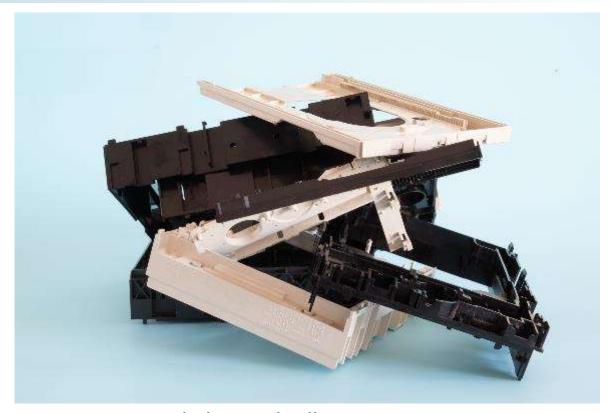


Processo manual

O desmantelamento manual/classificação visual com base no conhecimento da aparência e marcação do material é o caminho mais rápido, mas há uma curva de aprendizado.

Alguns outros testes específicos podem ser aplicados por desmanches, como sugerido pela "metodologia de classificação EMPA", mas algumas etapas podem ser difíceis de implementar como um processo contínuo.

Para ser usado quando há uma dúvida sobre a natureza do material.



Leitores de discos

 Tente trabalhar em muitas > semelhantes - gerando cargas de peças de polímero de plástico semelhantes

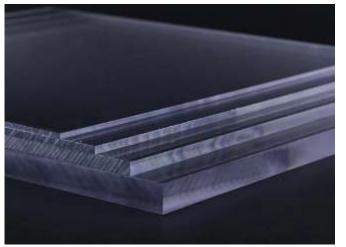
6. SORTING - VITÓRIAS RÁPIDAS



Exemplos de vitórias rápidas em processos de classificação:

- Monitores de painel plano PMMA
- Carcaça de plástico CRT: atenção: Plásticos BFR (45 tipos diferentes possíveis).
 Principalmente ABS/HIPS, PC/ABS ->disposição recomendado para tipos BFR.
- Mas análises ou testes podem ajudar a classificar o que é bom ou não. Vamos desenvolver isso!
- Cabos: PVC, PE
- Computador: Frações de policarbonato, engrenagens POM (plástico branco)





6. CLASSIFICAÇÃO - TECNOLOGIA



- Processo manual
- O desmantelamento manual com analisador especial detecta natureza ou presença de contaminantes.
- Tecnologia laser que identifica componentes químicos independentemente da cor dos plásticos: claro, escuro ou mesmo preto.
- A espectroscopia de Raman e a microespectroscopia de Raman são métodos não destrutivos de observação e caracterização da composição molecular e da estrutura externa de um material, que explora o fenômeno físico segundo o qual um meio modifica ligeiramente a frequência da luz que circula nela.
- NIR Espectroscopia infravermelha próxima, muitas vezes referida pelo seu acrônimo NIRS, é uma técnica para medir e analisar espectros de reflexão na faixa de comprimento de onda de 0,78 a 2,5 µm
- Etiquetas de preço: veja sites, mas conte muitos milhares de Euros, se você tiver o orçamento. (3k- 5 k€) mas alguns são muito mais caros. E você precisa verificar com os fabricantes se é bom para todos os plásticos.



https://www.nir-industry.com/polymax-plastics-analyzer/?lang=en

• https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/MICROPHAZIRPC



É bom ter, mas há outras maneiras.

6. CLASSIFICAÇÃO VS BFR - CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO



O Regulamento de POPs da UE implementou a convenção de Estocolmo e estabelece um limite máximo de concentração (MCL) de 1.000 mg/kg para a concentração total de tetraBDE, pentaBDE, hexaBDE, heptaBDE e decaBDE em resíduos. (limiar alinhado com o Regulamento (UE) 2019/1021)

Quando os itens contendo POPs acima do MCL se tornam resíduos, eles devem ser tratados de tal forma que os POPs sejam destruídos ou irreversivelmente transformados.

Posso detectá-los?

Alguns instrumentos detectarão a presença de bromo, e é uma maneira de descartá-los rapidamente

Também vimos que os plásticos com BFR:

- era frequentemente usado em antigos monitores CRT
- mas pode ser encontrado em torno de fontes de energia
- leitores ópticos
- onde há fontes de calor.
- Às vezes eram marcados com >FR <

Mas já mencionamos que a marcação pode nem sempre ser precisa devido ao gerenciamento de moldes não meticulosos.

6. CLASSIFICAÇÃO VS BFR - ANÁLISE DE LABORATÓRIO



- Análise de espectrometria de massa cromatografia gasosa (GCMS) para identificar os compostos brominados presentes no plástico, com ênfase especial em POPs-PBDEs.
- Esta técnica pode ser usado em amostra de plástico processado considerado limpo para verificar a contaminação residual e estabelecer se a carga está abaixo ou acima do MCL.

• En 15002 Preparação da amostra

EPA 5050 -1994 MÉTODO DE PREPARAÇÃO DE BOMBAS PARA RESÍDUOS SÓLIDOS Este método descreve as etapas de preparação da amostra necessárias para determinar o cloro total em resíduos sólidos por oxidação e titulação de bombas ou cromatografia de íons.

Ou para o bromo, a digestão da amostra e a análise subsequente devem ser realizadas de acordo com en 14582. Esta norma especifica, um método de combustão para a determinação do conteúdo de halogênio e enxofre em materiais por combustão em um sistema fechado contendo oxigênio (bomba calorimétrica), e a análise subsequente do produto de combustão utilizando diferentes técnicas analíticas.

• EPA 9056A-2007 DETERMINAÇÃO DE ANIONS INORGÂNICAS POR CROMATOGRAFIA DE ÍON

IEC 62321-6:2015 Junho 2015 Determinação de certas substâncias em
produtos de engenharia elétrica - Parte 6:
Bifenilos polibrominados e éteres de difenil
polibrominados em polímeros por
espectrometria de massa cromatografia de
fase (GC-MS)- ANÁLISE DA PRESENÇA DE
RETARDANTES DE FOGO BFR EM MATERIAIS
PLÁSTICOS

6. CLASSIFICAÇÃO - ALTERNATIVAS



Outros métodos de classificação "low tech" baseados em:

- Flexibilidade/quebra: processo manual, observação visual dos efeitos
- Som emitido quando parte : processo manual
- Densidade: O processo de pia/flutuação é amplamente utilizado industrialmente, com diferentes séries de tanques com várias densidades. Mas pode ser usado para pequenos sistemas de lote caseiros.
- Reação com solvente:
 - Acetona no ABS -PS: resultado pegajoso: processo manual
 - Acetona no PC & PC-ABS: marcas brancas, processo visual
 - Limonene na PS & HIPS: Pegajoso, processo manual
- Cheiro ao queimar: Bem, esqueça! (Deve ser evitado devido aos gases tóxicos liberados)

6. CLASSIFICAÇÃO - POR DENSIDADE



Densidade (por exemplo, processo de pia/flutuação)

Usa propriedades físicas para segregar tipos de plásticos.

Crie uma solução salgada com a ajuda da mesa anexada.

Certifique-se de que a superfície está limpa, pois a sujeira afetará o comportamento das peças.

Além disso, pedaços anexados de espuma, borracha, metais podem criar comportamento anormal (flutuando ou afundando)

Algumas ferramentas aqui:

% NaCL // en poids de solution	Densité	NaCL g/l de solution	H2 O g/l de solution	NaCL/ g/1000 g d'esu	TEMPERATURI DE CONGELATION
1	1.0053	10	995	10.10	
2	1.0124	20	992	20.41	- 1.2
3	1.0196	31	989	30.93	- 1.9
4	1.0268	41	986	41.67	- 2.5
5	1.0340	52	982	52.63	- 3.18
6	1.0413	62	979	63.83	- 3.5
7	1.0486	73	975	75.27	- 4.7
8	1.0559	84	971	86.96	- 5.1
9	1.0633	96	968	98.90	- 6
10	1.0707	107	964	111.11	- 6.6
11	1.0782	119	960	123.60	- 7.8
12	1.0857	130	955	136.36	- 8.3
13	1.0932	142	951	149,43	- 9.95
14	1.1008	154	947	162.79	- 10.2
15	1.1085	166	942	176.47	- 11.4
16	1.1162	179	938	190.48	- 12
17	1.1240	191	933	204.82	- 13
18	1.1319	204	928	219.51	- 14
19	1.1398	217	923	234.57	- 15.5
20	1.1478	230	918	250.00	- 16.2
21	1.1559	243	913	265.82	- 17.5
22	1.1640	256	908	282.05	- 19
23	1.1722	270	903	298.70	- 20.7
23.31	1.1780	275		303.92	- 21.12
24	1.1804	283	897	315.79	- 15.8
25	1.1888	297	892	333.33	- 8
26	1.1972	311	886	351.35	- 1.5
26.43	1.2008	317	883	359.25	0,1

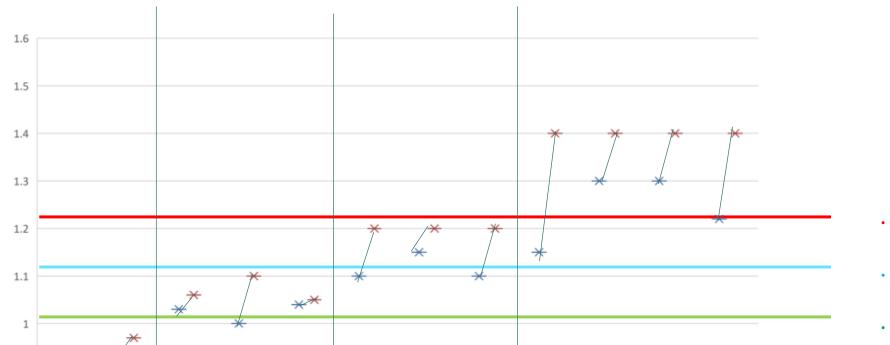
http://www.viabilite-hivernale.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/table_cle244955.pdf

https://plasticranger.com/density-of-plastics/

6. CLASSIFICAÇÃO - DENSIDADE DE TIPOS PLÁSTICOS







BFR plastics

- Abaixo 1 200 kg/ m"
- Abaixo 1 100kg/ m3
- Abaixo 1 000 kg/ m3

0.9

0.8

HDPE

HIPS

ABS

PP20

PMMA

PC

Pure água

360 g/ I de Sal

160 g/L de Sal

PVC

POM

6. CLASSIFICAÇÃO - DENSIDADE VS TIPOS DE POLÍMEROS



Density fractions and plastic groups.

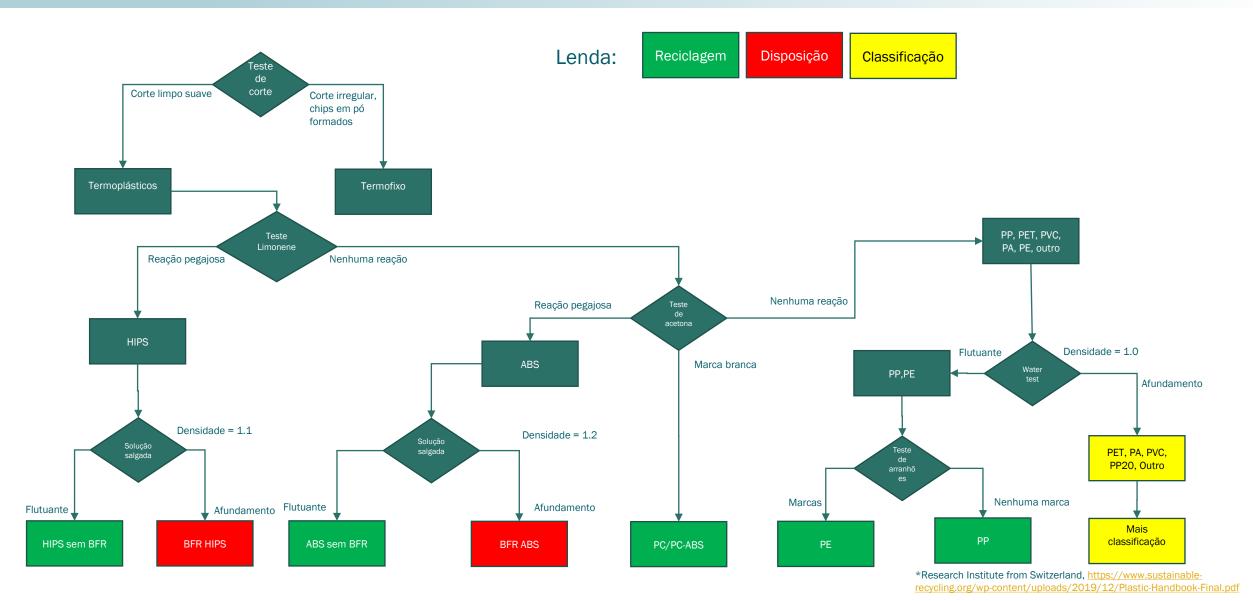
Density Fraction (DF)	Density	Polymers
DF 1	$<1.0 \text{ g/cm}^3$	PE, PP
DF 2	$1.0-1.1 \text{ g/cm}^3$	ABS (non-halogenated) PS (non-halogenated)
DF 3	1.1–1.25 g/cm ³	ABS (halogenated), PS (halogenated) PC, Soft PVC, PMMA
DF 4	>1.25 g/cm ³	POM, Hard PVC, PA

- Nota: várias densidades podem ser mostradas para cada tipo de polímero plástico - > tudo depende da presença de aditivos ou não.
- Halogenados = Retardantes de fogo brominados

Potencial de Reciclagem para Frações plásticas não valorizadas de Energia Elétrica e Eletrônica por Laura Strobl , Thomas Diefenhardt , Martin Schlummer, Tanja Leege e Swetlana Wagner 19 de maio de 2021.

6. CLASSIFICAÇÃO - MÉTODO PARA PLÁSTICOS NÃO IDENTIFICADOS - EMPA*





APRESENTAÇÃO DE VÍDEO



Depois de muitas palavras, vamos ver "Como a densidade vai funcionar para você!"



6. CLASSIFICAÇÃO - DENSIDADES



- Cria-se uma fração de alta densidade, contendo uma mistura complexa de plásticos pesados e vários aditivos que não são adequados para reciclagem e, portanto, são descartados.
- Esta fração contém mais de 95% do conteúdo original de BFR, uma vez que a classificação de densidade é uma maneira altamente eficaz de separar frações pobres de bromo.



- A adição de retardantes de chama (principalmente compostos de bromo orgânico, que podem ser liberados através do tratamento térmico - também quando extrudidos - a produtos de reação altamente tóxicos) proíbe a reciclagem de plástico clássico através de um processo de fusão (re-granulação) porque aumentaria as reações de decomposição.
- Necessidades para > de eliminação segura, como discutiremos na última seção.

Por favor: Certifique-se de que os plásticos BFR não podem ser usados para a fabricação de recipientes e brinquedos de alimentos plásticos

6. CLASSIFICAÇÃO - INDUSTRIAL



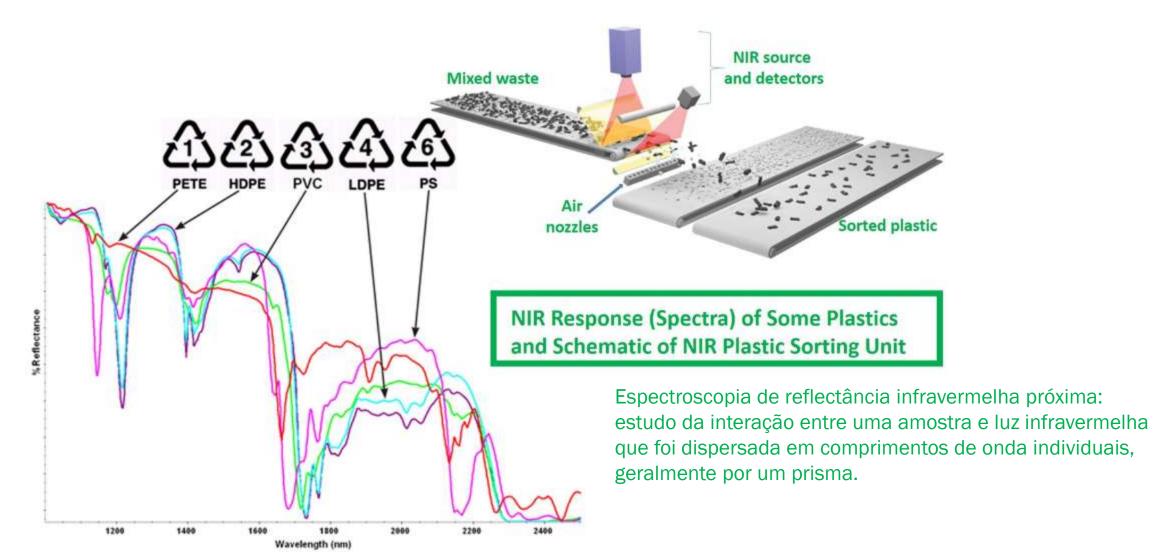
Processos mecânicos:

- Processo de lavagem
- Processo de redução de tamanho para gerar flocos de 10 a 20 mm.
- Ímã para remover parafusos e pregos.
- Através de uma combinação de tecnologias de classificação baseadas em:
 - densidade
 - separação eletrostática
 - ou classificação de reflectância infravermelha próxima (NIR)
- Esses polímeros podem ser separados uns dos outros em alto grau de pureza e transformados em pelets que podem substituir materiais virgens em novos produtos.



6. CLASSIFICAÇÃO



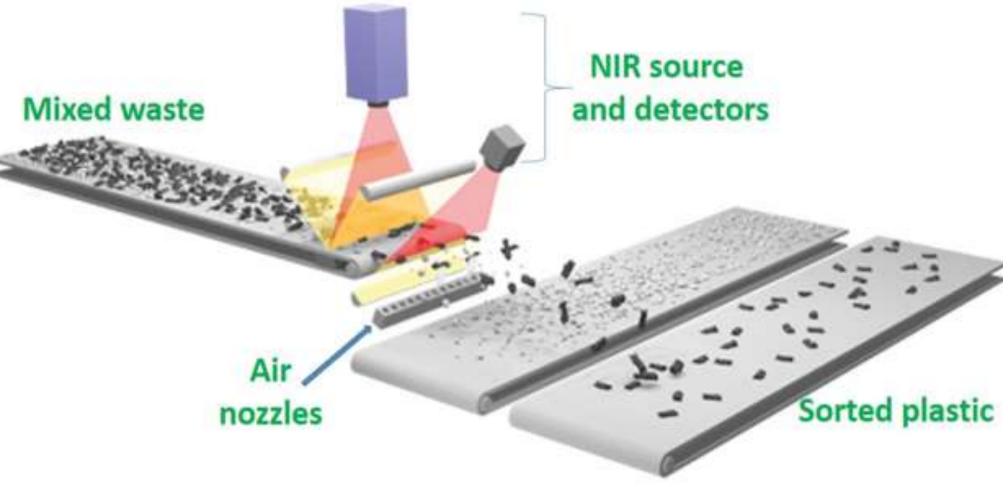


6. CLASSIFICAÇÃO - VISÃO MAIS PRÓXIMA



 Quando o tipo de polímero e posição na faixa transportadora é identificado pelo detector, um sinal é enviado para uma válvula de ar comprimida correspondente, liberando um jato de ar que empurra a fração para ser

classificada.



6. CLASSIFICAÇÃO - INDUSTRIAL



- Exemplo do melhor técnico disponível:
- O Processo CreaSolv® baseado em solventes remove contaminantes e aditivos que reduzem a qualidade do plástico reciclado produzido por processos convencionais de reciclagem.
- Processo baseado em solvente de várias etapas
- https://www.ivv.fraunhofer.de/en/re cycling-environment/recyclingplastics-creasolv.html

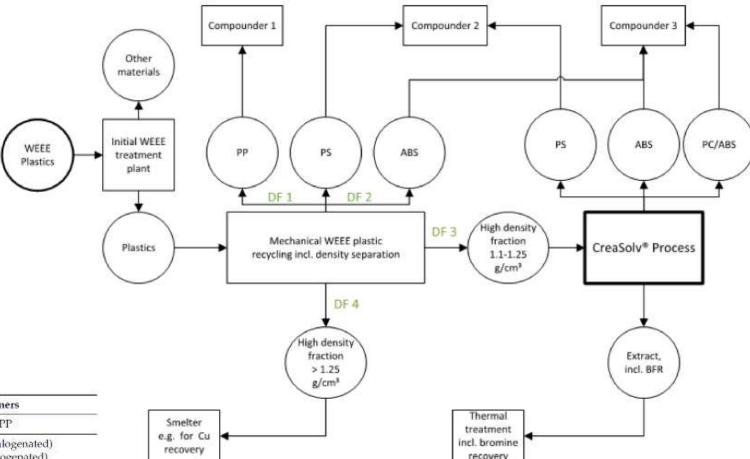


Table 2. Density fractions and plastic groups.

Density Fraction (DF)	Density	Polymers
DF 1	<1.0 g/cm ³	PE, PP
DF 2	1.0–1.1 g/cm ³	ABS (non-halogenated) PS (non-halogenated)
DF 3	1.1–1.25 g/cm ³	ABS (halogenated), PS (halogenated) PC, Soft PVC, PMMA
DF 4	>1.25 g/cm ³	POM, Hard PVC, PA

Recycling concept for WEEE plastics combining density separation with CreaSolv® Process.

Potencial de Reciclagem para Frações plásticas não valorizadas de Energia Elétrica e Eletrônica por Laura Strobl , Thomas Diefenhardt , Martin Schlummer, Tanja Leege e Swetlana Wagner 19 de maio de 2021.

7. GESTÃO DE FRAÇÕES CLASSIFICADAS



- Mantenha-se limpo, longe do pó, suprimentos plásticos,
- Longe de fontes de calor, faíscas e baterias de lítio
- Longe da contaminação, como óleo, solventes, produtos químicos.
- Use recipientes limpos.





A redução de volume tem um incentivo para reduzir os custos de transporte:

- Enfardadeira
- Triturador para produção de flocos.

"Big Bags" são comumente usados. Fácil de preencher e manusear. Fácil depois do gerenciamento de uso.

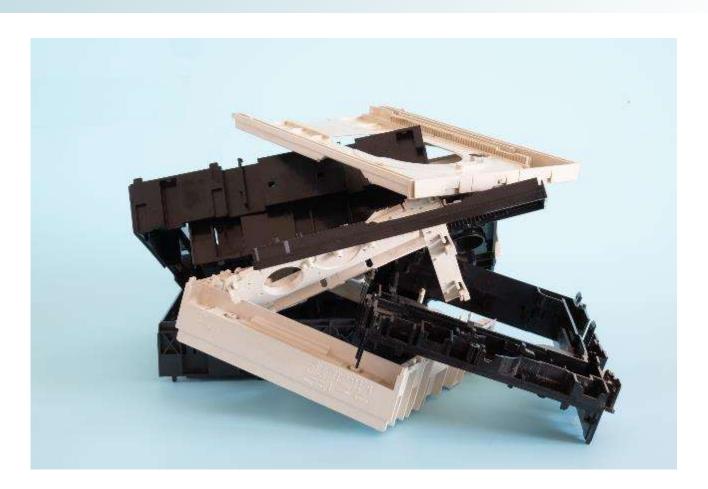
Mantenha sacos grandes longe de caminhos de colisão para evitar que sacos sejam perfurados





Desafios para a reciclagem de plásticos de REE de volta em produtos de alto valor:

- Separações e purificação plástico-plástico
- Remoção de contaminantes não plásticos (por exemplo, borracha e madeira)
- Exigindo requisitos de propriedade mecânica
- Requisitos exigentes para a processabilidade (ou seja, plástico reciclado deve ser processado de forma semelhante aos plásticos virgens comparáveis)
- Presença de metais pesados "legados" e retardantes de chama
- Cádmio de compostos históricos de coloração
- Os metais rastreiam o processo de trituração do REE, se aplicável.





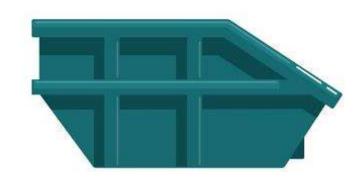
Desafio -> Obtenha frações de plásticos de alta qualidade para compostos que gerarão pelets.

- O ponto de partida para a reciclagem de plásticos é a coleta direcionada e, em seguida, a triagem dos fluxos de resíduos para que os plásticos do mesmo tipo possam ser processados separadamente.
- A reciclagem de plásticos mistos em flocos plásticos limpos e recicláveis é um desafio devido à alta complexidade da mistura plástica.
- A composição de plásticos nos REE pode incluir mais de 15 tipos diferentes de polímeros, bem como conter aditivos, incluindo substâncias nocivas como retardantes de chama brominados (BFR) e cádmio.
- Discutimos sobre:
 - Processo manual
 - Processo mecânico
 - Processo de densidade
 - Instalações especializadas de reciclagem de plástico REE que aplicam várias etapas de triagem que normalmente incluem uma separação de densidade stepwise
- Vimos que é possível:
 - Uma fração de alta densidade é criada contendo uma mistura complexa de plásticos pesados e vários aditivos que não são adequados para reciclagem e, portanto, são descartados.
 - Esta fração contém mais de 95% do conteúdo original de BFR, uma vez que a classificação de densidade é uma maneira altamente eficaz de separar BFR das frações sem BFR.
- Que processo potencial poderíamos colocar em prática aqui em uma situação de orçamento pequeno?

7.1 RECICLAGEM "DENTRO" DO ORÇAMENTO - LOCALMENTE

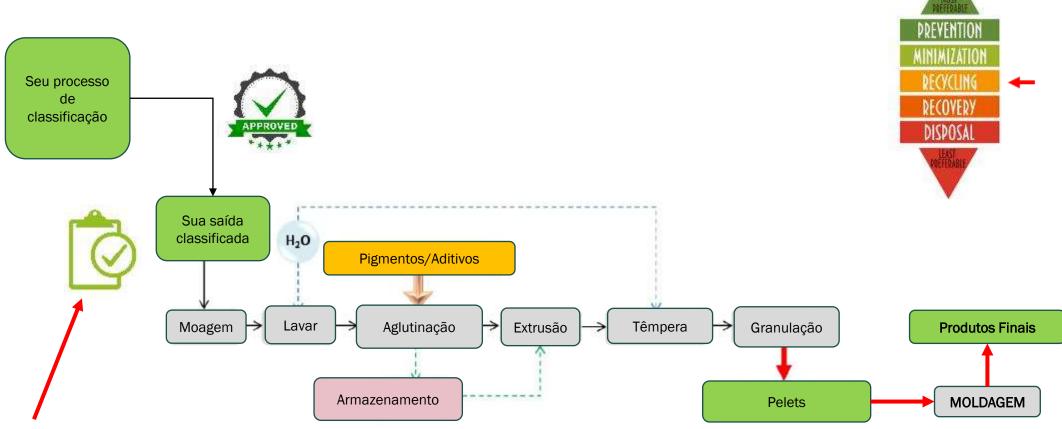


- Estabelecer necessidades plásticas de compostos
- Identificar fonte de coleta de plásticos
- Inventário do que pode ser encontrado em suas cargas.
- Classificação preliminar baseada em vitórias rápidas mencionadas antes. Armazene adequadamente
- Pense em lavar se o plástico estiver muito sujo para garantir um produto final de boa qualidade.
- Determine o método adequado de classificação -> EMPA vários diagramas de etapas
- Redução de tamanho para flutuar de pia? 10 a 20 mm.
- O processo de dissipação/flutuação deve levar a frações classificadas.
 Experimente lotes com saltos metálicos, modificados com válvula inferior, ou se quiser começar pequeno com tambores.
- Pegue sal!
- Amostra de fluxos resultantes, confirmar conteúdo não BFR ou obter concordância com composto para análise.
- Procure solução para material desconhecido e desconhecido.
- Armazenar material final / Enviar material final para compostos





Agora, entre nos Processadores



O assunto das próximas páginas.

Processo de Composto

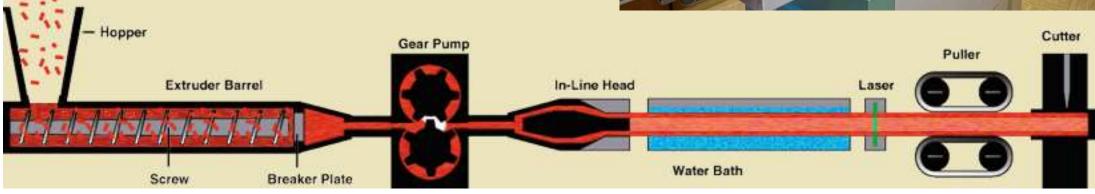
Schematic developed on the basis of a drawing from Plastic Waste Flows - European & Chinese plastic waste data, markets, manufacture, use and disposal of plastic waste by Dr



• Extrusora



Getty video





• Produtos de máquinas de extrusão





PROJETO PILOTO BRASILEIRO



Desafios:

- Existem potenciais compradores de plásticos de resíduos eletrônicos reciclados no país, mas os recicladores não podem entregar ao nível de pureza esperado nem fornecer quantidades estáveis.
- 2. O conhecimento sobre como separar diferentes polímeros, e especialmente aqueles contaminados com substâncias perigosas como os BFRs, está faltando. A maioria das empresas usa uma técnica de saúde humana muito simples e prejudicial, ou seja, queima e fareja.
- 3. O tamanho do país e a infraestrutura de reciclagem muito dispersa torna o custo do transporte muito alto, impactando negativamente quaisquer empreendimentos de logística reversa.

PROJETO PILOTO BRASILEIRO



Soluções:

- Agregação Think Circular, software desenvolvido pela <u>Circular Brain</u>, agrega dados sobre fluxos e volumes tratados por recicladores brasileiros.
 - Volumes tratados por diferentes recicladores podem ser agrupados para que a tonelagem suficiente para compradoras seja alcançada.
 - O software também pode atuar como uma casa de compensação e oferecer créditos (certificados) para produtores que buscam iniciativas ambientais.
- Procurando um composto disposto a usar recíclados.
 - Ideia inicial, a produção de embalagens compostas para cosméticos Indústria, mostrou-se inviável devido aos altos padrões de qualidade impostos pelas especificidades da indústria (contato com a pele)
 - Outra ideia: produtor de equipamentos EE
 - Padrões de qualidade ligeiramente mais baixos (mas ainda ambiciosos porque alguns produtos, ou seja, frigoríficos, têm contato com alimentos)
 - A estratégia global do produtor é usar 50% dos recíclados em seus produtos até 2030 (contra ~5% a partir de hoje no Brasil)





 Os fabricantes desenvolveram especificações técnicas que determinam os requisitos mínimos necessários para o fornecimento de materiais como compostos PP que são usados em processos de moldagem por injeção para fabricação de peças em geral.

5. REQUISITOS PARA DESENVOLVIMENTO

5.1 - TIPO A - POLIPROPILENO + 55 % Ca CO₃

Propriedades	Unidades	Método de Teste ASTM	Valores 1,42 ± 0,01	
1 - Densidade	g/cm³	D 792		
2 - Resistência à Tração	kgf/cm ²	D 638	200 (min.)	
3 - Módulo de Flexão	kgf/cm ²	D 790	31000	
4 - Dureza Rockwell	R	D 785-A	71	
5 - Impacto Izod	J/m	D 256-A	20 (min.)	
6 - Índice de Fluidez	g / 10 min.		10 a 15	
7 - Teor de Cinzas	%	- 55:		

Material típico: PX 5729 - PPH

NECESSIDADES DO FABRICANTE



5.6 - TIPO F - POLIPROPILENO + 20% DE TALCO

Propriedades	Unidades	Método de Teste ASTM	Valores
I - Densidade	g/cm³	D 792	1,03-1,05
2 - Resistência à Tração (Força Max)	МРа	D 638	30-37
3 - Resistência à Tração (Escoamento, 0,2%)	MPa	D 638	22-30
4 - Módulo de Flexão (1% Secante (0,05 pol/min.))	MPa	D 790A	2000-2700
5 - Resistência ao Împacto Izod Com Entalhe, 23 °C Sem Entalhe, - 20 °C	J/m	D 256 0,4 pe-lb/pol. 10 pe-lb/pol.	25-35 25-35
6 - Índice de Fluidez (230/2,16)	g / 10 min.	D 1238	13-23
7 - Along, Escoamento (2 pol/min.)	36	D 638	6-15
8 - Temperatura Deflexão Térmica - 66 lb/pol ² - 264 lb/pol ²	°C	D 648	122-129 71-76
9 - Dureza Shore D	96	ASTM 2240	70-74
10 - Teor de Cinzas	°C		18-22
11 - Temperatura Processamento (tip.)	÷C		215-260
12 - Envelhecimento		Vide item 5.6.1	

Materiais típicos: PP 1222F (EXXON CHEMICAL USA), PX 1717 (OPP) e mistura do concentrado PP 40% talco natural (PX1994) + H503 (50% / 50%) - TC158, OU MISTURA TERMOCOLOR DE H107 + H503 + MO3 CODIGO 59001364.

- Tipo F e V
- H 301 (PP HOMO) Homopolímero.
- H 301 é um derretimento médio, de propósito geral de polipropileno.
- É adequado para processos de moldagem por injeção e extrusão de fibras.
- Este produto apresenta excelente processabilidade com boa estabilidade de derretido, bom equilíbrio rigidez/impacto, e baixa transferência de odor e sabor.

5.22 - TIPO V - POLIPROPILENO HOMOPOLIMERO NATURAL - PPH

Propriedades	Unidades	Método de Teste ASTM	Valores	
1 – Densidade (23°C)	g/cm³	ASTM D792A	0,905 ±15%	
2 - Resistência à Tração no escoamento	Мра	ASTM D638	32 ±15%	
3 - Alongamento no Escoamento	%	ASTM D638	11 ±15%	
4 - Módulo Flexão 1% Secante	Gpa	ASTM D790B	1,13 ±1596	
5 - Resistência ao Impacto IZOD a 23°C	J/m	ASTM D256A	34 ±15%	
6 - Índice de Fluidez (230°C/2,16 kg)	g / 10 min.	ASTM D1238 - L	10 ±15%	
7 - Dureza Rockwell	Escala R	ASTM D785A	93 ±15%	
8 - Temperatura Distorção Térmica (HDT) à - 455 kPa - 1820 kPa	°C	ASTM D648	90 ±15% 59 ±15%	
9 - Temperatura Amolecimento Vicat - 1 kg	°C	ASTM D1525	154 ±15%	

Materiais típicos: H 301 -

PP ESPECIFICAÇÕES RECICLADAS



1. REQUISITOS PARA DESENVOLVIMENTO

5.41 - TIPO AP - POLIPROPILENO COPOLIMERO 20 % DE TALCO RECICLADO

Propriedade:	Método	Unidades	Valores de referencia
Índice de Fluidez (230°C/2,16 kg)	ASTM D 1238	g/10 min	7 - 13
Teor de Carga	ASTM D 2584	%	20 - 24
Módulo de Elasticidade	ASTM D 638	MPa	Min. 500
Escoamento	ASTM D 638	MPa	Min. 5
Tensão de Ruptura	ASTM D 638	MPa	Min. 10
Alongamento	ASTM D 638	%	Min. 5
Dureza	ASTM D 2240	Shore D	60 a 70
Impacto (Izod com entalhe)	ASTM D 256	Kj/M²	Mínimo 2

Materiais típicos: PP 22% TALCO COPO 01396 RP – FORNECEDOR

TESTE DE MATERIAL – TESTE DE ENVELHECIMENTO



OIT (Tempo de Indução Oxidativa) Padrão: ASTM D 3895

O teste é iniciado em uma atmosfera de nitrogênio (N2) aquecendo a amostra para 200 °C e mantendo essa temperatura durante todo o teste. Em seguida, a atmosfera é mudada para oxigênio (O2) em um fluxo específico e a evolução da entalpia é avaliada. Uma mudança repentina no entalpia define o tempo de indução oxidativa (O.I.T.).

Requisito de aprovação: Deve suportar pelo menos 100 minutos sem mostrar oxidação.

ENVELHECIMENTO TERMO-OXIDATIVO

Envelhecimento em um forno a 150°C de acordo com o padrão ASTM D 3012.

- Requisito de aprovação: Medir a perda de propriedades mecânicas das amostras em comparação com espécimes que não sofreram envelhecimento. Os valores medidos devem respeitar os limites estabelecidos abaixo:
- Resistência à tração e fluxo: variação máxima ± 30%
- Módulo de flexão: variação máxima ± 30%
- Impacto izod: variação máxima ± 30%

TESTE DE MATERIAL – TESTE DE ENVELHECIMENTO



RESISTÊNCIA QUÍMICA

Imersão em uma solução de detergente de 1% (fórmula de detergente de acordo com ASTM D-2248), temperatura a 70°C por 500 horas, avaliando a perda de propriedades mecânicas após os testes.

Requisito de aprovação: Medir a perda de propriedades mecânicas das amostras em comparação com espécimes que não passaram no teste. Os valores medidos devem respeitar os limites estabelecidos abaixo:

Resistência à tração e fluxo: variação máxima ± 30%

Módulo de flexão: variação máxima ± 30%

Impacto izod: variação máxima ± 30%

MORE TESTING



- 1 Densidade (a 23°C) (g/cm3) ASTM D792A
- 2 Resistência à tração no fluxo (Mpa) ASTM D638
- 3 Alongamento no Fluxo (%) ASTM D638
- 4 1% Módulo de Flexão Secant (Gpa) ASTM D790B

Medição da elasticidade de um material

5 – Resistência ao impacto IZOD a 23 °C (J / m) ASTM D256A

Um braço pivotante é elevado a uma altura específica e, em seguida, liberado. O braço balança para baixo atingindo uma amostra, quebrando o espécime. A energia absorvida pela amostra é calculada desde a altura que o braço balança até depois de atingir a amostra.

6 - Índice de fluxo de derretimento (230°C/2,16 kg) (g / 10 min) ASTM D1238 - L

Definida como a massa de polímero, em gramas, fluindo em dez minutos através de um capilar de um diâmetro específico e comprimento por uma pressão aplicada através de pesos gravimétricos alternativos prescritos para temperaturas alternativas prescritas.

7 - Dureza rockwell (escala R) ASTM D785A

O teste rockwell medindo a profundidade de penetração de um recuador sob uma grande carga (carga principal) em comparação com a penetração feita por uma carga pré-carga (carga menor)

8 - Temperatura de distorção térmica (HDT) a 455 kPa, a 1820 kPa (°C) ASTM D648

Uma medida da resistência do polímero à distorção sob uma determinada carga a uma temperatura elevada

9 - Vicat Temperatura de Amaciamento - 1 kg (°C) ASTM D1525

A temperatura em que uma agulha de ponta plana penetra o espécime até a profundidade de 1 mm sob uma carga de 1 Kg.

COMO REPLICAR A SOLUÇÃO EM SEU PAÍS?



Você identificou algum off-takers para plásticos e-resíduos reciclados em seu país?

- produtores de EEE?
- compostos que trabalham para produtores de EEE?

Que requisitos de qualidade e quantidade eles têm?

O que você precisa fazer para melhorar a qualidade da sua fração de saída?

- Classificação
- Limpeza (contaminada pelo solo, óleos, outros?)
- Remoção de impurezas e contaminação (BFRs)
- Proteger suprimentos estáveis para o composto, ou seja, garantir também coleções constantes no seu final
- Mais alguma coisa?

Devo investir em um triturador? Volumes necessários? Ou pode ser apenas se tornar um empreendedor https://preciousplastic.com/ e criar coisas.

- · Volumes aqui não parecem um problema.
- Processo de reciclagem mecânica: trituração, aglomeração em novos produtos. Atenção: emissões tóxicas????

7.2 ELIMINAÇÃO



Plástico descartado

Dois tipos de plásticos:

Aquele sem valor, ou que não pode ser reciclado localmente

E os perigosos com poluentes orgânicos persistentes, metais pesados

- e.g. :

- Com Cádmio usado como corantes no ABS fornecendo cor vermelho/laranja,
- Com chumbo em plástico de alguns cabos.
- Com retardantes de fogo brominados

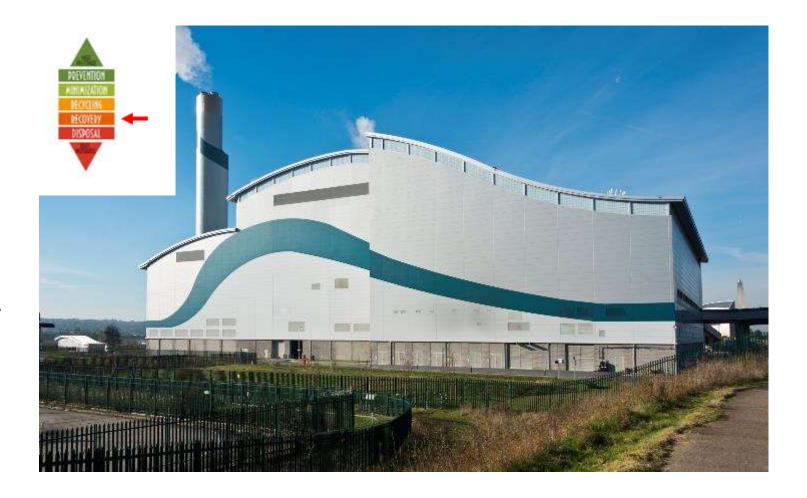
Processo	Descrição	O que nós temos?	
extrusão	produção de pelotas	novos objetos	
	Prensagem adesiva, moagem e		
reciclagem mecânica	moldagem por compressão, novos objetos		
	moldagem por injeção		
processamento químico	transformação em frações para		
	produção de óleo / elementos para	óleo, novos plásticos	
	novos plásticos, processo limitado a	oleo, flovos plastico.	
	alguns tipos de plásticos.		
processamento térmico	pirólise, gaseificação (leito fluidizado)	combustível, energia,	
	para produção de metanol	novo produto	
	para produção de metanor	químico	
recuperação de energia	incinerador, forno de cimento	energia	

INCINERAÇÃO



Riscos:

- Toxicidade da fumaça
- Requer unidades com controles adequados de redução de poluição para metais pesados, dioxinas e furanos.
- Retardante de chama contendo plásticos queimando + cobre como catalisador pode levar a emissões de dioxinas e furanos.
- Um local controlado de emissões é necessário.
- Idealmente com recuperação de energia.



ALTERNATIVAS PARA INCINERAÇÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS PERIGOSOS



- Forno de cimento?
- Incinerador de resíduos municipal?
- As licenças deles permitem isso?
- Eles correriam o risco de danificar suas infraestruturas para tomar plásticos BFR?
- Eles correriam os riscos para gerar emissões tóxicas em seu bairro?
- Lembrete gentil: sem queima ao ar livre.
- Essas opções precisarão de uma revisão cuidadosa com autoridades e potenciais tomadores.

Polímero	Descrição	Exemplos
Polímeros contendo carbono e hidrogênio	Altos valores de aquecimento. Bom para produção de combustível. Produza gases de escape limpos.	PE, PP, PS
Polímeros contendo oxigênio	Valor de aquecimento inferior do que polímeros contendo C e H2	PET, POM
Polímeros contendo nitrogênio ou enxofre	Fonte potencial de componentes perigosos, Nox, Sox. Necessita de dispositivos sérios de redução da poluição.	PA e PU para N2
Polímeros contendo halogênios (cloro, bromo, flúor)	Fonte potencial de moléculas perigosas e corrosivas no gás de combustão. Necessita de um sistema de controle de poluição muito sério, mas a corrosividade pode ser um fator "impossível" para os proprietários dos fornos de cimento.	PVC, plásticos BFR

- Outras opções:
- Estoque e Exportação? Caro!
- Reutilização em produtos? Riscos
- Problema de longo prazo: perda de rastreabilidade deste material
- Degradação na natureza, queimada pelos donos?

7.2 ELIMINAÇÃO

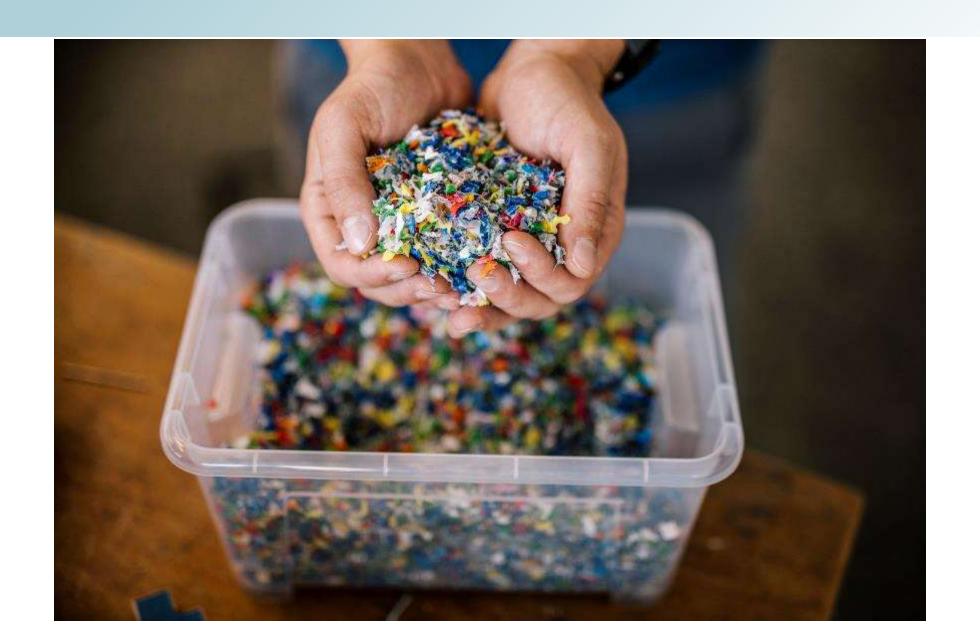


- Se não houver possibilidade de incineração com recuperação de energia, aterro sanitário de resíduos perigosos protegidos e controlados para poluição subterrânea.
- Verifique a validade da licença do site.
 Verifique seus controles internos.
- Certifique-se de que o lixo chegue ao seu destino.
- Evite aterros descontrolados, com contato direto com o solo. Muito arriscado para potenciais fontes de água, especialmente se os plásticos BFR forem descartados.
- Aterro seguro com forros HPDE duplos e quantidades suficientes de argila compactada entre as membranas.



VAMOS DISCUTIR!







PREVENT Waste Alliance

www.prevent-waste.net contact@prevent-waste.net