



**GUIA**

Para uma Gestão Sustentável  
de Resíduos Plásticos da C&D  
na Europa

## > Índice

<b>Introdução</b> .....	5
<b>Parte 1. Resíduos de Plástico em Resíduos da C&amp;D - Contexto Geral</b> .....	9
<b>1. Aspectos quantitativos e qualitativos dos resíduos plásticos nos resíduos da construção</b> .....	10
1.1. O que são resíduos da C&D? .....	10
1.2. Os resíduos da C&D produzidos e reciclados na Europa .....	11
1.3. Qual a importância do uso dos plásticos no sector da construção? .....	11
1.4. Que tipos de plásticos são utilizados no sector da construção, e quais as suas aplicações? .....	12
1.4.1. Polímeros .....	12
1.4.2. Produtos usados no sector da construção .....	13
1.5. Resíduos plásticos oriundos do sector da C&D .....	14
<b>2. Resíduos plásticos da C&amp;D: O que representa para o ambiente? Qual é o desafio para a reciclagem?</b> .....	15
<b>3. O que é a reciclagem de plásticos?</b> .....	16
3.1. Reciclagem pós-produtor vs. pós consumidor .....	16
3.2. Métodos para a reciclagem .....	17
<b>4. Descrição dos sectores: sector C&amp;D, indústria dos plásticos, sector da reciclagem</b> ..	19
4.1. O sector da construção na Europa .....	19
4.2. A indústria dos plásticos na Europa .....	19
4.3. O sector da reciclagem na Europa .....	19
<b>Parte 2. Gestão de resíduos plásticos nos resíduos da C&amp;D na Europa</b> .....	21
<b>1. Enquadramento legal e político a nível Europeu</b> .....	22
1.1. Legislação e política Europeias .....	22
1.2. Políticas de tratamento de resíduos .....	23
1.3. Políticas relacionadas com produtos .....	23
1.4. Acordo voluntário sobre resíduos de PVC: Vinyl 2010 .....	24
<b>2. Estratégias e experiências práticas na Europa</b> .....	24
2.1. Alemanha .....	24
2.1.1. Instrumentos legais na Alemanha .....	25
2.1.2. Instrumentos financeiros na Alemanha .....	26
2.1.3. Outras medidas .....	26
2.1.4. Acordos voluntários na Alemanha .....	26
2.1.5. Iniciativas para a recolha de plásticos da C&D na Alemanha .....	27
2.1.6. Sistemas de recolha e de reciclagem para fluxos específicos .....	27
Caso 1: Sistema de recolha para janelas .....	27
Caso 2: Sistema de recolha para membranas de telhados .....	28
Caso 3: Sistema de recolha para pavimentos .....	29
Caso 4: Sistema de recolha para canos .....	29
Caso 5: Sistema de recolhas para tecidos revestidos .....	30
Caso 6: Sistema de recolha para cabos .....	30

2.1.7.	Conclusão .....	30
2.2.	Áustria .....	31
2.2.1.	Instrumentos legais na Áustria .....	31
2.2.2.	Instrumentos financeiros na Áustria .....	31
2.2.3.	Acordos voluntários na Áustria .....	31
2.2.4.	Iniciativas para a reciclagem de resíduos plásticos de C&D na Áustria .....	32
	Caso 1: Sistema de recolha para canos .....	32
	Caso 2: Sistema de recolha para pavimentos .....	32
2.3.	Dinamarca .....	33
2.3.1.	Instrumentos legais na Dinamarca .....	33
2.3.2.	Instrumentos financeiros na Dinamarca .....	33
2.3.3.	Acordos voluntários e iniciativas relativas aos resíduos da C&D na Dinamarca.. ..	34
2.3.4.	Gestão de resíduos plásticos do sector da C&D na Dinamarca .....	34
2.4.	Holanda .....	36
2.4.1.	Instrumentos legais na Holanda .....	36
2.4.2.	Intrumentos financeiros na Holanda .....	37
2.4.3.	Medidas positivas de planeamento de resíduos na C&D .....	37
2.4.4.	Acordos voluntários na Holanda .....	37
2.4.5.	Resíduos plásticos da C&D na Holanda .....	37
	Caso 1: Sistema de recolha para canos .....	38
	Caso 2: Sistema de recolha para janelas.. ..	39
	Caso 3: Sistema de recolha para materiais de isolamento .....	40
<b>Parte 3. Projectos piloto a nível local e regional – o projecto APPRICOD .....</b>		<b>41</b>
<b>1.</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>42</b>
<b>2.</b>	<b>Descrição de cenários e implementação dos projectos piloto: .....</b>	<b>42</b>
2.1.	Região Bruxelas-Capital .....	42
2.1.1.	Contexto local .....	42
2.1.2.	Metodologia para a selecção de cenários .....	43
2.1.3.	Custos .....	43
2.1.4.	Conclusões .....	43
2.2.	Catalunha .....	44
2.2.1.	Contexto local .....	44
2.2.2.	Metodologia .....	44
2.2.3.	Custos .....	45
2.2.4.	Conclusões .....	45
2.3.	Porto .....	46
2.3.1.	Contexto local .....	46
2.3.2.	Metodologia para a escolha de cenários .....	46
2.3.3.	Implementação dos Cenários de Recolha Selectiva .....	47
2.3.4.	Custos .....	47
2.3.5.	Conclusões .....	47

2.4.	Província de Ancona . . . . .	48
2.4.1.	Contexto local . . . . .	48
2.4.2.	Metodologia para a escolha de cenários . . . . .	48
2.4.3.	Custos . . . . .	48
2.4.4.	Conclusões . . . . .	48
<b>3.</b>	<b>Resultados e conclusões dos projectos piloto . . . . .</b>	<b>49</b>
<b>Parte 4. Recomendações e boas práticas . . . . .</b>		<b>51</b>
<b>1.</b>	<b>Recomendações às autoridades públicas para uma gestão sustentável de resíduos plásticos de C&amp;D . . . . .</b>	<b>52</b>
1.1.	Recomendações gerais . . . . .	52
1.2.	Instrumentos de regulamentação . . . . .	53
1.3.	Instrumentos económicos, financeiros e fiscais . . . . .	53
1.4.	Aspectos técnicos a ter em conta . . . . .	54
1.5.	Instrumentos de comunicação . . . . .	54
1.6.	Ferramentas específicas para as autoridades locais e regionais . . . . .	55
<b>2.</b>	<b>Boas práticas para o sector da C&amp;D . . . . .</b>	<b>55</b>
2.1.	Princípios para uma gestão sustentável de resíduos plásticos da C&D . . . . .	55
2.2.	Recomendações . . . . .	56
2.2.1.	Ao nível do empreiteiro geral do estaleiro . . . . .	56
2.2.2.	Ao nível das profissões específicas da construção e das correntes de resíduos de plástico . . . . .	57
2.2.3.	Ao nível das associações de construção ou do sector de construção em geral . . . . .	57
<b>Conclusões . . . . .</b>		<b>59</b>
<b>Anexos e Bibliografia . . . . .</b>		<b>63</b>
Anexo 1: Lista de elementos plásticos utilizados no sector da construção . . . . .		64
Anexo 2 : Lista de Contactos dos Parceiros do Projecto APPRICOD . . . . .		69
Bibliografia . . . . .		70

## Introdução

A construção e a demolição (C&D) representam, em termos quantitativos, um dos maiores produtores de resíduos da União Europeia. Calcula-se que atinja um total de 180 milhões de toneladas de resíduos por ano, ou seja, 480 kg/inh/ano. Alguns países da UE atingiram taxas elevadas de reciclagem pela fracção inerte, que constitui a principal fracção dos resíduos da C&D. Mas as taxas de reciclagem para as outras fracções de resíduos de C&D e em particular para os resíduos de plástico continuam baixas.

Existem técnicas estabelecidas para reciclar a fracção inerte e onde elas são aplicadas atingem-se níveis elevados de reciclagem. A fracção de aço também é bem reciclada. Os plásticos, pelo contrário, são mal recolhidos e reciclados. Em resultado disso, habitualmente são depositados em aterro ou incinerados mas não reciclados.

### > A origem do Projecto LIFE “APPRICOD”

O projecto é baseado no seguinte diagnóstico.

Foi alcançada uma crescente experiência de gestão de resíduos das actividades de construção e demolição (C&D). Os plásticos habitualmente são considerados como um todo, que é reciclável, mas não se fazem recomendações específicas relativamente a: como os recolher, quais são os diferentes plásticos e como os reconhecer, quais são os requisitos necessários à reciclagem do plástico, que fracções do plástico podem ser recolhidas juntas, onde os diversos tipos de plástico podem ser vendidos, etc.

Existe pouca experiência relativamente aos esquemas de recolha das embalagens de plástico dos trabalhos de construção. Existem, no entanto, alguns esquemas de recolha selectiva para plásticos rígidos da construção, renovação e demolição, que são geograficamente limitados e específicos a certos tipos de resíduos de plástico (por exemplo tubos e/ou estruturas de janelas).

Os cabos eléctricos são recolhidos mais pelo valor do cobre do que pelo valor dos plásticos.

Mas todas estas experiências encontram-se espalhadas e não existe uma visão global da gestão optimizada dos resíduos plásticos da C&D.

Um dos motivos é a falta de informação sobre as técnicas para a triagem selectiva e a recolha dos resíduos de plástico, e a falta de cooperação entre os vários intervenientes:

- Para o sector da C&D esta triagem é considerada um fardo demasiado pesado.
- Os produtores de plástico difundem pouca informação sobre os tipos de plásticos utilizados e por vezes é difícil identificar oportunidades de reciclagem adequadas.
- As autoridades locais ou regionais (ALR's) possuem pouca ou nenhuma informação sobre a possibilidade de recolher plásticos dos resíduos da C&D para os reciclar. Estes aspectos raramente são integrados nas estratégias de gestão de resíduos.
- Os recicladores de plásticos têm dificuldades em encontrar quantidades regulares de “matéria-prima secundária”, ou plásticos para reciclar em quantidade e qualidade satisfatórias.

Outro motivo principal é obviamente o custo económico da reciclagem de resíduos plásticos da C&D.

### > Os objectivos do Projecto LIFE “APPRICOD”

Fundado pelo Programa LIFE Ambiente da Comissão Europeia, o projecto APPRICOD reúne 3 grupos principais de accionistas que se preocupam com a gestão dos resíduos plásticos da C&D:

- O sector da C&D (Belgian Building Research Institute (Instituto Belga da Investigação da Construção) – BBRI, Brussels Confederation of Construction (Confederação da Construção de Bruxelas) – CCB-C/CBB-H, European Demolition Association (Associação Europeia de Demolições) – EDA).
- Autoridades locais e regionais (Agência de Resíduos de Catalunya (Agência de Resíduos da Catalunha) – ARC, Brussels Institute for the Management of the Environment (Instituto de Gestão Ambiental de



Bruxelas) – IBGE-BIM, Provincia di Ancona (Província de Ancona), Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto – LIPOR, Association of Cities and Regions for Recycling and sustainable Resource management (Associação de Municípios e Regiões para a Reciclagem e a Gestão Sustentável de Recursos) – ACR+).

- As indústrias de plásticos e recicladores europeus: Association of Plastics Manufacturers in Europe (Associação de Fabricantes de Plástico na Europa) – APME, agora PlasticsEurope (produtores de matérias-primas), European Council of Vinyl Manufacturers (Conselho Europeu de Fabricantes de Vinil) – ECVM (produtores de resinas PVC), European Plastics Converters – EuPC (conversores de plásticos), European Plastics Recyclers – EuPR (Recicladores de plásticos europeus).

A parceria desenvolvida pelo projecto tem um carácter único porque reúne uma variedade de factores, cada um deles representando um elemento importante da cadeia de reciclagem. Cada um deles é um parceiro na cadeia para a correcta gestão dos resíduos de plásticos da C&D.

Os principais objectivos para este projecto foram:

- otimizar a recolha selectiva de resíduos plásticos de locais de construção e demolição (C&D).
- avaliar os custos associados com a recolha selectiva dos resíduos plásticos da C&D.
- para divulgar exemplos de gestão sustentável de resíduos plásticos da C&D a nível europeu.

Como passo principal, o projecto incluía um exercício determinante dos resíduos plásticos da C&D na União Europeia. O contexto europeu da gestão de resíduos da C&D foi analisada e especialmente em quatro países pioneiros: Alemanha, Áustria, Dinamarca e Holanda. Os esquemas mais inovadores de triagem e reciclagem para os resíduos plásticos na Europa também foram apresentados para os diferentes tipos de produtos plásticos.

Em segundo lugar, foram estabelecidos projectos piloto pelas quatro autoridades locais ou regionais (Província de Ancona, Região Bruxelas-Capital, Catalunha e Grande Porto). Esta abordagem estimula a colaboração a nível local com o sector da C&D, as indústrias de plásticos e estas autoridades. Os métodos de triagem e recolha foram identificados antes da implementação dos projectos piloto. Seguiu-se a avaliação dos seus resultados.

Por fim, estabeleceram-se conclusões e recomendações dirigidas às autoridades locais e regionais e ao sector da C&D. Para divulgar esta informação, foram organizados quatro workshops pelas autoridades locais e regionais, e também um Workshop Europeu. A criação de um website, a publicação de um folheto apresentando o projecto e os seus resultados, a elaboração de uma caixa de ferramentas para o sector da C&D e este guia constituem contribuições para esta tarefa.

Os objectivos deste guia são:

- fornecer informações sobre os aspectos técnicos, ambientais e económicos da gestão de resíduos plásticos da C&D (Parte 1);
- fazer uma reflexão sobre as actuais experiências de triagem e reciclagem de resíduos plásticos de C&D baseadas nos enquadramentos financeiros e legais específicos nacionais e europeus (Parte 2);
- aprender com a experiência dos projectos piloto levados a cabo a nível local e regional no âmbito do projecto “APPRICOD”. Estes projectos piloto tiveram como objectivo implementar diversos cenários de triagem e recolha selectiva de resíduos plásticos da C&D (Parte3);
- esboçar recomendações práticas às autoridades públicas, especialmente as autoridades locais e regionais, e boas práticas para o sector da C&D com o objectivo comum de promover a triagem e reciclagem dos resíduos plásticos da C&D (Parte 4).



Confederatie Bouw Brussel-Hoofdstad  
Confédération Construction Bruxelles-Capitale









No enquadramento da legislação nacional e europeia relativa ao ambiente e aos resíduos, as autoridades locais, regionais e nacionais têm vindo a prestar cada vez mais atenção à reutilização e à reciclagem dos resíduos da construção e demolição (C&D).

Os motivos para isso são, entre outros, o facto de:

- os resíduos C&D representam uma das maiores proporções de todos os resíduos produzidos (a média europeia normalmente aceite é de 30%).
- Uma grande proporção de resíduos da C&D é facilmente reutilizável ou reciclável (a fracção empedrada ou arenosa, conhecida como “entulho”, que pode representar até 90-95% dos resíduos da C&D).
- Reutilizar ou reciclar esta fracção ajuda a poupar recursos naturais e energia.
- Os resíduos da C&D reciclados podem ser mais económicos do que utilizar matérias-primas.

A fracção plástica dos resíduos da C&D, embora constituam apenas uma percentagem reduzida, podem ser importantes em termos do impacto que a gestão dos resíduos plásticos tem sobre o ambiente.

Este capítulo pretende descrever o contexto geral da gestão dos resíduos plásticos da C&D nos seus aspectos técnicos, ambientais e económicos.

Começa com uma apresentação do assunto a partir de uma perspectiva de resíduo-produto-recurso (ponto 1):

- recordando as principais características dos resíduos da C&D na Europa, com uma incidência final sobre os resíduos plásticos gerados pelas actividades da C&D;
- situando os produtos plásticos usados no sector da C&D com principal atenção sobre as suas aplicações e características técnicas; e
- apresentando as oportunidades para reciclar matérias primas secundárias plásticas em novos produtos.

Ponto 2 irá definir os aspectos ambientais da reciclagem de resíduos plásticos da C&D.

Ponto 3 Pretende-se descrever as tecnologias utilizadas para a reciclagem de plásticos

Por fim, ponto 4 irá delinear um quadro dos principais protagonistas da cadeia de reciclagem de resíduos plásticos da C&D:

- o sector da construção,
- a indústria produtora de plásticos e
- os recicladores de plástico.

## 1 Aspectos quantitativos e qualitativos dos resíduos plásticos nos resíduos da C&D

### > 1.1. Em que consistem os resíduos da C&D?

O termo abrangente resíduos da C&D pode incluir uma grande variedade de materiais. As categorias mais óbvias são:

- resíduos originados pela demolição total ou parcial de edifícios e/ou infra-estruturas civis;
- resíduos originados pela construção de edifícios e/ou infra-estruturas civis e
- terra, pedras e vegetação oriundas de trabalhos de terraplenagem, trabalhos civis e/ou alicerces em geral.

O impacto dos resíduos da C&D no tempo de vida de um edifício podem ser avaliados juntando três factores:

- os resíduos da C&D gerados no decorrer da construção inicial;
- os resíduos da C&D gerados por renovados posteriores e
- os resíduos da C&D da demolição final.

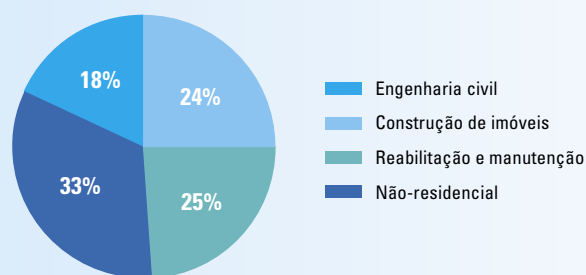
A natureza dos resíduos de demolição de hoje em dia sofre influência directa das técnicas de construção que estavam em voga quando os edifícios, as estruturas de construção civil e as infra-estruturas associadas actualmente demolidas foram construídas.

A natureza e volume dos resíduos de demolição resultantes também reflectem a solidez e a flexibilidade (e como tal a esperança de vida) das estruturas e materiais dos anos

anteriores. A natureza e volume dos resíduos da construção de hoje em dia, pelo contrário, reflectem os materiais de construção e os níveis de actividade actuais.

A análise da produção na Europa por tipo de actividade de construção é apresentada na *Figura 1*. A reabilitação e a manutenção são mal acompanhados pelas estatísticas, embora em muitos casos se encontrem entre os principais componentes da actividade da construção.

FIGURA 1 : DIVISÃO DA PRODUÇÃO NA EUROPA POR ACTIVIDADE<sup>(1)</sup>



(1) FIEC, Federação Europeia da Indústria da Construção: <http://www.fiec.org>

## > 1.2. Resíduos da C&D produzidos e reciclados na Europa

Embora os resíduos da C&D e os seus impactos ambientais representem uma porção relativamente pequena dos custos e impactos totais sobre o tempo de vida de um edifício, no final desse tempo de vida podem ser substanciais. Na UE-15, a produção total de resíduos é de cerca de 3,5 toneladas por pessoa por ano. Só os resíduos resultantes da construção e demolição atingem cerca de 180 milhões de toneladas por ano. Isso é mais de 480kg por pessoa por ano, e apenas cerca de 28% na EU-15 são reutilizados ou reciclados. Depositar em aterro os restantes 72% (uns 130 milhões de toneladas por ano) a uma densidade de 1,0 requer o equivalente a um aterro totalmente novo com 10 m de profundidade e aproximadamente 13 km quadrados de superfície todos os anos. Para dar uma ideia, 13 km<sup>2</sup> é um círculo com pouco mais de 4 km de diâmetro. Se juntarmos a estes números os resíduos da construção, planeamento de estradas e terra e pedras escavadas, ficamos com mais do dobro do peso e volume totais de materiais para gerir.

Cinco Estados-Membros (Alemanha, Reino Unido, França, Itália e Espanha) representam cerca de 80% do total de resíduos da C&D, que é mais ou menos consistente com a parte

do mercado geral da construção que cabe a estes mesmos países.

Uma proporção elevada dos resíduos convencionais de demolição, e em especial a fracção derivada do cimento, tijolos e telhas é adequada para ser triturada e reciclada como substituto para agregados de pedra extraídos (primários) em certas aplicações de grau inferior, nomeadamente enchimento de estradas e sub-base para estradas. Esta prática tem sido comum (embora não necessariamente difundida) em vários Estados-Membros há vários anos. O uso de tais agregados derivados de resíduos da C&D nos novos cimentos é muito menos comum, e tecnicamente muito mais exigente.

Por isso estes materiais têm potencial para desviar volumes equivalentes de agregados primários, preservando assim recursos não-renováveis com uma necessidade de espaço mínima. Reduzir a pressão sobre um espaço de aterro cada vez mais escasso é amplamente encarado como um dos principais benefícios da reciclagem de resíduos da C&D. Em alguns Estados-Membros o volume de resíduos da C&D que vai para aterro ultrapassa o de resíduos domésticos.

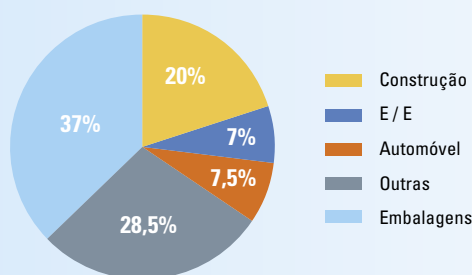


## > 1.3. Que importância tem o uso de plásticos no sector da construção?

O consumo total de plásticos, incluindo polímeros virgens e granulado reciclado, continua a aumentar. Em 2004, o consumo de polímeros virgens para aplicação em plásticos na Europa Ocidental foi de 43,5 milhões de toneladas. Isto seguiu-se a um aumento de 2,8 por cento desde 2003. O consumo de materiais plásticos foi de aproximadamente 100 kg por pessoa em 2004 .

Se o consumo total se dividir pelos diversos sectores da indústria, pode verificar-se claramente que o sector das embalagens é o principal consumidor de plásticos, com 37% de todos os plásticos consumidos. A Construção consumiu 20% ou 8,7 milhões de toneladas de plásticos em 2004. A indústria da construção é o terceiro maior utilizador, a seguir aos usos domésticos e ao sector das embalagens (ver Figura 2).

FIGURA 2 : CONSUMO TOTAL E CONSUMO POR SECTOR DA INDÚSTRIA<sup>(3)</sup>

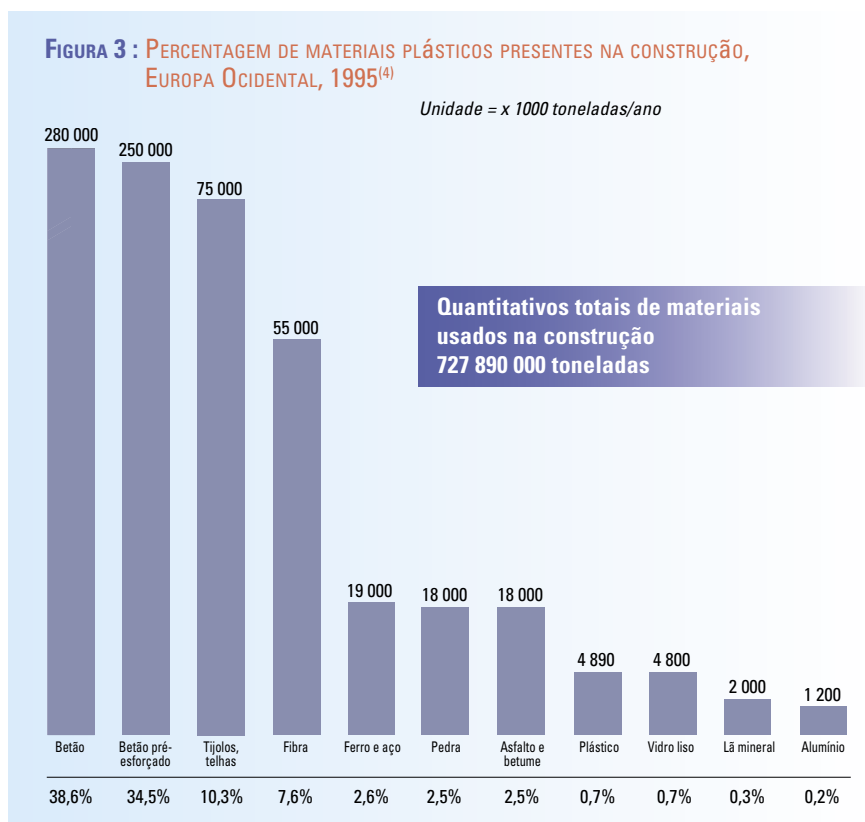


- O segmento das embalagens absorve quase 37% do consumo total
- A construção ocupa o segundo lugar
- O sector automóvel e E/E é o segundo maior utilizador final industrial
- A segmentação é diferente nos diversos países europeus

(2) PlasticsEurope: <http://www.plasticseurope.org>

(3) APME, Plastics, An analysis of plastics consumption and recovery in Western Europe, 2000, Publicado na Primavera de 2002

Como podemos ver na *Figura 3*, os materiais plásticos representam menos de 1% do total de materiais usados no sector da construção na Europa Ocidental.



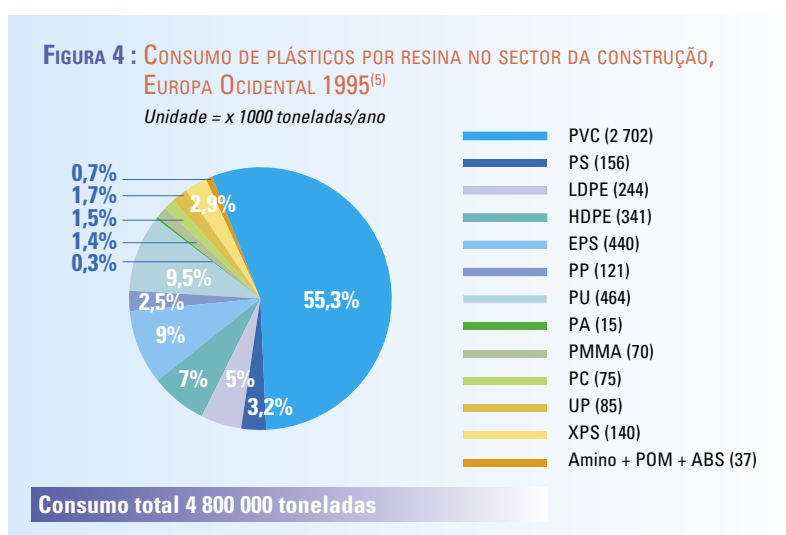
## > 1.4. Que tipos de plástico são utilizados no sector da construção, e quais as suas aplicações?

### 1.4.1. Polímeros

O consumo de plásticos no sector da construção foi de 8,7 milhões de toneladas em 2004.

A substância principal foi o PVC (cloreto de polivinil), que constitui 47 por cento por peso do total de plásticos utilizados (dados de 2002). O PVC é utilizado nos canos e tubos, nos pavimentos e revestimentos de paredes, caixilhos de janelas, perfis e isolamentos. Representando cerca de 25% da procura de resina PVC na Europa, os canos e tubos em PVC podem ser utilizados à superfície ou sob o solo para transportar diversas substâncias, incluindo água potável, águas de esgotos e gás.

O mercado dos isolamentos com EPS (poliestireno expandido), XPS (polietileno extrudido) e PU (poliuretano) representa 18 por cento do mercado, com 1044 milhões de toneladas em 2002. Um terceiro grande grupo é o de HDPE (polietileno de alta densidade) e o LDPE (polietileno de baixa densidade), que constitui 18 por cento, dos quais uma grande parte é utilizada em canos e tubos.



(4) (5) APME, Plastics, A material of choice in building and construction, Plastics consumption and recovery in Western Europe, 1995

### 1.4.2. Produtos utilizados no sector da construção

Uma das principais utilizações do PVC rígido na construção é nos perfis para portas e janelas. Cerca de 40% de todos os perfis de janelas na Europa são feitos em PVC, utilizando cerca de 600.000 toneladas, o que representa mais de 10% da produção Europa Ocidental de PVC.

Outras aplicações do PVC consistem no isolamento de cabos e fios (em que o PVC detém 60% do Mercado), membranas de revestimento exterior e de telhados e pavimentos (vinil).<sup>(6)</sup> As espumas plásticas são muito utilizadas no isolamento térmico de paredes de casas, pavimentos, telhados, canalizações e muitas outras aplicações.

A terceira maior área de aplicação dos plásticos é nos caixilhos das janelas, que são quase exclusivamente feitos em PVC. Trata-se de uma aplicação desenvolvida há relativamente pouco tempo (apenas desde 1965) mas, ao longo de 35 anos, garantiu mais de 50% dos sistemas de janelas na maior parte dos países industrializados da Europa. O cálculo do ciclo de vida dos caixilhos de janelas indica uma vida média de 40 anos.

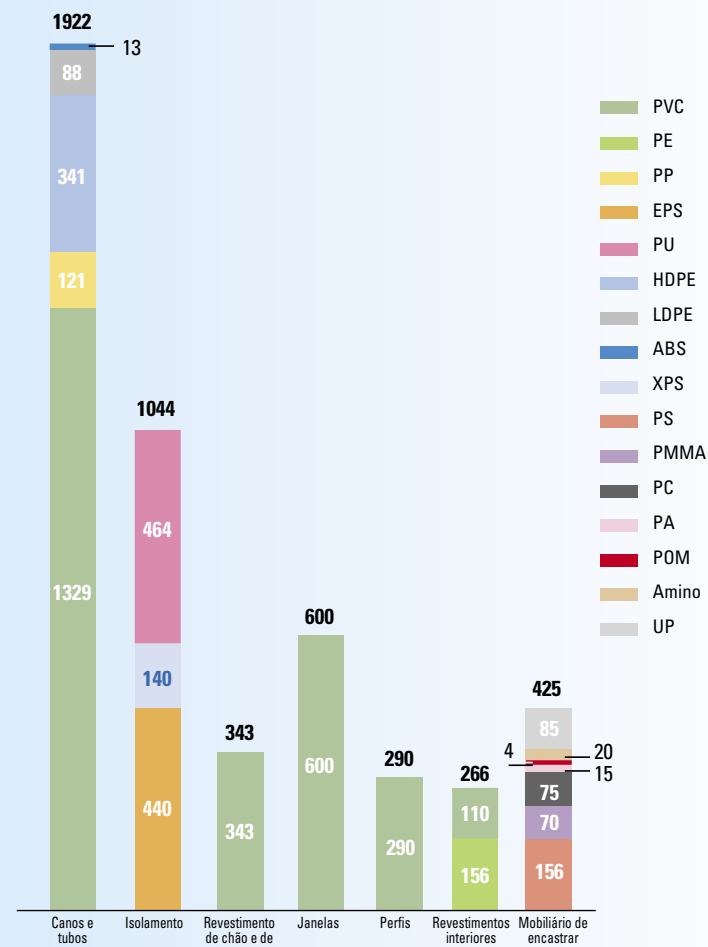
A seguir ao isolamento de canos e aos perfis de janelas, a quarta maior aplicação é o revestimento de paredes e pavimentos. Os pavimentos em plástico, especialmente os que são feitos em PVC, são usados há 55 anos e demonstraram o seu valor em áreas domésticas como cozinhas, quartos de banho, corredores e quartos de criança. Também prestaram um contributo muito valioso em zonas públicas como hospitais, lares, salas de operações, escolas, edifícios municipais, escritórios e centros desportivos.

Os perfis para adaptações interiores (existentes desde 1955) também garantiram um papel muito importante, sendo responsáveis por 8% do consumo total de plásticos na indústrias da construção. São utilizados em portas, remates do pavimento, rodapés, canos e corrimãos, revestimentos e decorações.

**QUADRO 1 : APLICAÇÕES DO PLÁSTICO NO SECTOR DA C&D<sup>(7)</sup>**

Plástico	Propriedades	Aplicações
HDPE (Polietileno de alta densidade)	Inércia química, resistência às fendas por stress	Canos
PVC (Cloro de polivinil)	Propriedades físicas estáveis, inércia, resistência às fendas por stress	Isolamentos, pavimentos, caixilhos de janelas, persianas, canos, cabos
PEBD (Polietileno de Baixa Densidade)	Transparência, flexibilidade, resistência)	Isolamento, fios e cabos, canos
PP (Polipropileno)	Resistência às fendas por stress, rigidez	Canos
PS (Poliestireno)	Bom isolamento térmico	Isolamento
PU (Poliuretano)	Bom isolamento térmico	Isolamento

**FIGURA 5 : CONSUMO DE PLÁSTICOS POR RESINA NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO, EUROPA OCIDENTAL 1995<sup>(8)</sup>**



(6) ECVM, PVC na construção civil, sem data

(7) (8) APME, Plastics, A material of choice in building and construction, Plastics consumption and recovery in Western Europe, 1995

A vida funcional média de todas as aplicações de plásticos na construção é de 35 anos mas, dependendo da aplicação específica, este período varia entre 5 anos (como é o caso do papel de parede) e 100 anos (canos). Estas são apenas suposições, uma vez que ainda não existe uma experiência prática de longo prazo com um fim tecnicamente definido para a sua vida funcional.

> **O caso específico das embalagens de plástico no sector da C&D**

O sector das embalagens é o principal consumidor de plásticos. As embalagens de plástico no sector da indústria representam cerca de 40% dos plásticos transformados na Europa. A utilização de embalagens de plástico está a aumentar e o consumo europeu de plásticos aumentou para quase 16 milhões de toneladas em 2004<sup>(9)</sup>.

As fracções mais importantes por volume nas embalagens de materiais de construção são as paletes de madeira (26%), caixotes de cartão (29%) e películas de polietileno (12%)<sup>(10)</sup>.

Em media, cerca de 25% do volume de resíduos de embalagens de locais de construção são constituídos por plástico. Ou seja, cerca de 9% do volume de todos os resíduos da C&D são embalagens de plástico.<sup>(11)</sup>

> **1.5. Resíduos de plásticos que surgem no sector da C&D**

De todos os resíduos da C&D, a fracção dos resíduos de plástico representa apenas 1%. Uma grande proporção dos plásticos usados na indústria da construção foram feitos para durar várias décadas. Ao longo dos últimos 25 anos tem havido uma tendência para usar cada vez mais os plásticos na indústria da construção e na Europa Ocidental prevê-se que a utilização de plásticos aumente para quase 8 milhões de toneladas em 2010<sup>(12)</sup>.

Compared to other materials the total volume of plastics used is small, but they make a significant contribution to a huge variety of applications.

The lifespan of plastic pipes and ducts is estimated up to 100 years and plastics windows a lifespan of up to 50 years. This often means that for such products, the technical lifespan is longer than the effective lifespan and will be equal to the lifespan of the building.

APME (PlasticsEurope) has developed a theoretical model used to calculate quantities of plastics waste arising in the building and construction sector, which gives an estimate of 1 975 000 tonnes of plastic waste in 2010.

**QUADRO 2 : CONSUMO DE PLÁSTICOS E RESÍDUOS DE PLÁSTICO NA C&D NA EUROPA OCIDENTAL<sup>(13)</sup>**

**Plásticos no sector da Construção Europeu**

Ano 2002	Unidade x 1000 toneladas/ano	Unidade x 1000 toneladas/ano
País	Consumo de plásticos	Resíduos de plástico
Áustria	190	25
Bélgica	240	30
Dinamarca	130	17
Finlândia	120	15
França	1 250	175
Alemanha	2 300	260
Grécia	60	10
Irlanda	80	11
Itália	740	130
Holanda	350	50
Portugal	80	12
Espanha	550	100
Suécia	160	23
Reino Unido	800	135
Total UE	7 050	993
Noruega	70	10
Suíça	150	18
Europa Ocidental	7 270	1 021

(9) PlasticsEurope: <http://www.plasticseurope.org>

(10) BRE, WRAP, Establish tonnages, and cost effectiveness of collection, of construction site packaging waste, April 2005

(11) SBR: Stichting Bouwresearch, Praktijkboek Bouw- en sloopafval

(12) APME, Plastics, A material of choice in building and construction, Plastics consumption and recovery in Western Europe, 1995

(13) ECVM, 2002: <http://www.ecvm.org/>

Alguns componentes plásticos, como os canos, são aplicados subterraneamente e, em situações normais é pouco provável que sejam removidos para se desfazer deles, uma vez que o custo dessa operação ultrapassaria largamente os benefícios. Segundo um estudo realizado pela Waste Watch sobre plásticos no Reino Unido, calcula-se que a quantidade de plásticos potencialmente revalorizáveis no sector da construção civil seja cerca de 70%<sup>(15)</sup>.

Este número significa que dentro de um período razoável – antes que seja necessário demolir os edifícios que hoje são novos – cerca de 70% dos plásticos utilizados nos edifícios todos os anos, ou cerca de 4,700,000 toneladas (70% de 6,700,000 toneladas) dos resíduos de plástico são potencialmente revalorizáveis.

**QUADRO 3 : PREVISÃO DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (MIL TONELADAS/ANO), EUROPA OCIDENTAL 1995<sup>(14)</sup>**

	1995	2000	2010
Revestimentos de pavimentos e paredes	274	285	370
Canos & Tubos	96	240	380
Isolamento	84	132	400
Perfis	72	105	160
Isolamentos	59	84	150
Janelas	6	12	65
Móveis Encastados	250	320	450
<b>TOTAL</b>	<b>841</b>	<b>1 178</b>	<b>1 975</b>

## 2 Resíduos plásticos da C&D: O que representa em termos de ambiente? Qual é o desafio para a reciclagem?

A recolha selectiva e a reciclagem dos resíduos plásticos da C&D pode ajudar a melhorar o ambiente local, regional, nacional e global evitando o desperdício de recursos, reduzindo a necessidade de novas instalações para tratamento de resíduos, limitando as emissões de gases que causam efeito de estufa, implementando a recolha selectiva integrada incluindo vários materiais da actividade de C&D (sinergias) e contribuindo para um sector da C&D mais verde.

A separação dos plásticos irá aumentar a qualidade da fracção mais fácil de reciclar: a fracção inerte. Isso irá permitir uma redução do volume de resíduos da C&D depositado em aterro, desviando não só os plásticos como também a fracção inerte. A redução do volume depositado em aterro terá como consequência económica uma diminuição dos custos relacionados com a deposição em aterro, que tem sofrido uma tendência para aumentar desde a introdução da directiva relativa aos aterros. Os factores que dificultam a deposição em aterro dos plásticos (além da questão da longevidade) também incluem o volume de espaço que ocupam relativamente ao seu peso.

Calcula-se que o fabrico de plásticos, que utiliza muito o petróleo como matéria-prima, seja responsável pelo consumo de 4 por cento do consumo global de petróleo. Para cada kg de plástico produzido, são necessários aproximadamente dois kg de petróleo. Contudo, o produto resultante (dado o seu baixo peso e as suas propriedades protectoras e isoladoras) pode muitas vezes poupar mais petróleo – através do uso reduzido de transportes e energia – do que o seu fabrico requer. Ao substituir o óleo de crude no fabrico de plásticos por reciclado, o consumo de matérias-primas diminui.

Contudo, o principal benefício da reciclagem de plásticos reside na poupança associada ao consumo primário de energia. A produção de polímeros é responsável pela maior proporção de utilização de recursos no fabrico de produtos de plástico, variando entre 72 e 91 por cento do consumo total de energia, dependendo do polímero<sup>(16)</sup>.

Este consumo é comparado com uma utilização de energia no processo que varia entre 6 e 20 por cento, dependendo do produto fabricado (ex: garrafas, canos ou películas).

Mas existem vários obstáculos à reciclagem de plásticos dos resíduos da C&D:

- O custo, o tempo e o espaço necessários para o desmantelamento e a separação (especialmente nas zonas urbanas).
- Uma falta de sinergia entre as autoridades locais/regionais e o sector privado.
- O custo reduzido e/ou falta de controlo da deposição em aterro.
- Falta de centrais de triagem e esmagamento.
- Contaminação cruzada e mistura de materiais.

O principal objective deste guia é identificar estes factores de bloqueio e propor recomendações a fim de melhorar o desempenho da reciclagem de resíduos plásticos da C&D.

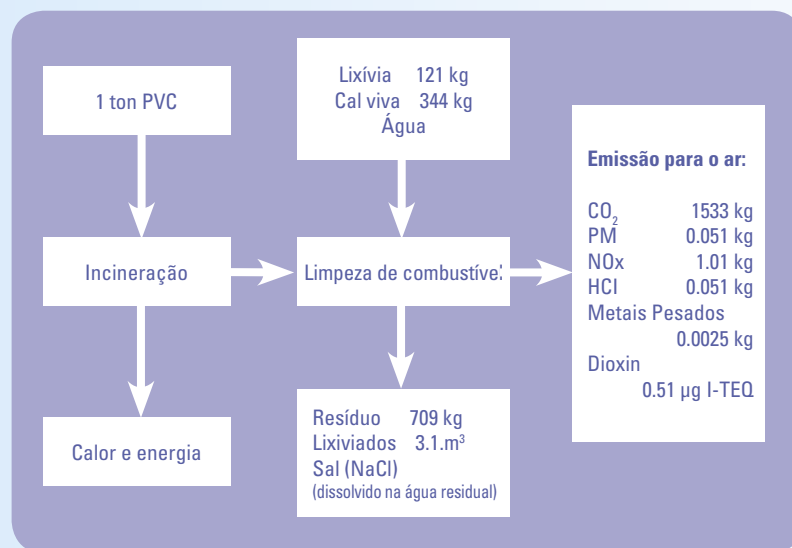
(14) APME, Plastics, A material of choice in building and construction, Plastics consumption and recovery in Western Europe, 1995

(15) BRE, WRAP, Establish tonnages, and cost effectiveness of collection, of construction site packaging waste, April 2005

(16) "Eco-Profiles of Plastics and Related Intermediates – Methodology", I. Boustead, Bruxelas 1999, e Association of Plastics Manufacturers in Europe, LCA/Eco Profile fact sheets, www.apme.org, e "Assessing the environmental potential of clean material technologies", EC/IPTS, Sevilha, 2002



FIGURA 6 : INCINERAÇÃO DE 1 TONELADA DE RESÍDUOS DE PVC TÍPICOS<sup>(17)</sup>



Ainda se está a desenvolver uma gestão sustentável em termos de ambiente dos resíduos de PVC. A estratégia dinamarquesa 2005-2008 para os resíduos propõe diversas medidas:

- Introdução de legislação que garanta que o PVC que contenha chumbo e cádmio seja separado para deposição em aterro ou formas alternativas de tratamento.
- Incentivo a novas tecnologias de

tratamento de resíduos em PVC, isentando novas centrais do pagamento de imposto de resíduos.

- Substituição de materiais de construção feitos de PVC mole por alternativas aceitáveis em termos ambientais.
- Realizar uma análise custo/benefício da reciclagem mecânica e do tratamento químico comparativamente à deposição em aterro.

### 3 Em que consiste a reciclagem de plásticos?

#### > 3.1. Reciclagem pós-produtor vs. pós-consumidor

A infra-estrutura da reciclagem de plásticos **pós-produtor** consiste em quatro componentes principais:

- Recolha: pode recorrer-se a várias situações para recolher os plásticos pós-consumidor a fim de incentivar a reciclagem em lugar da deposição em aterro.
- Triagem: os plásticos recolhidos precisam de ser separados a fim de aumentar a sua qualidade e reduzir os custos de evacuação.
- Reclamação: os plásticos separados são limpos e processados directamente como produtos finais ou como granulados de qualidade aceitável para os fabricantes.
- Utilização final: os granulados ou produtos finais são vendidos aos fabricantes.

A reciclagem de plásticos **pós-consumidor** é mais complexa devido aos contaminantes residuais desconhecidos. As fases da reciclagem destes plásticos pós-consumidor pode variar de operação para operação (ver Figura 8):

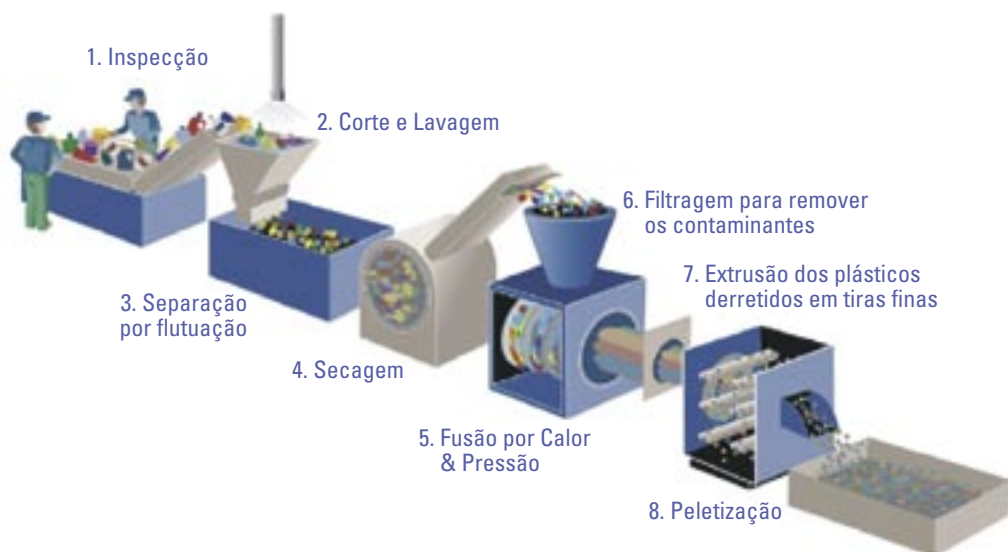
- Inspeção: os plásticos são inspeccionados à chegada para verificar se estão contaminados.
- Pré-triagem.
- Granulação: os plásticos pós-consumidor são moídos e lavados.
- Tanque de flutuação: se não se separarem os diferentes tipos de plásticos, estes são separados num tanque de flutuação (densidade dos diferentes plásticos).
- Secagem: os granulados plásticos limpos têm de ser secos porque a humidade diminui a qualidade do produto final.

- Fusão: o calor e a pressão derretem ao plástico num extrusor (cada tipo de plástico tem um ponto de fusão diferente).
- Filtragem: o plástico derretido é forçado a passar através de uma tela fina a fim de remover contaminantes que tenham passado no ciclo de lavagem.
- Peletização: As tiras são arrefecidas e cortadas em pedaços para vender.

(17) Kristensen, N. B., PVC waste in Denmark- costs and benefits of alternative treatments (Resíduos de PVC na Dinamarca – custos e benefícios de tratamentos alternativos)



FIGURA 7 : UM EXEMPLO DAS DIFERENTES FASES DE RECICLAGEM DE PLÁSTICOS<sup>(18)</sup>



## > 3.2. Métodos de reciclagem

Existem dois métodos de reciclar resíduos de plástico:

### > Reciclagem mecânica

é o reprocessamento material de resíduos plásticos por meios mecânicos em novos produtos plásticos. Este tipo de reciclagem é usado para resíduos pós-produção e resíduos pós-consumidor. É realizável quando existem quantidades suficientes e a qualidade é suficiente.

> A **reciclagem química** é o reprocessamento de materiais que decompõe o plástico nos seus constituintes químicos, habitualmente recorrendo ao calor e à pressão (despolimerização). Este método de reciclagem é adequado para grandes quantidades de plásticos misturados como embalagens de uso doméstico. Este processo de revalorização é exclusivo dos plásticos. Os plásticos pós-consumidor tratados por reciclagem química produzem substâncias químicas básicas de especificações definidas e qualidade elevada. A reciclagem química reduz o consumo de recursos

petrolíferos usados na produção, mas é uma opção que requer uma instalação dispendiosa e altamente especializada.

Se não for possível realizar a reciclagem, a revalorização energética é a segunda melhor opção para a revalorização de resíduos plásticos. Os plásticos misturados podem ser utilizados para produzir calor e/ou energia, como é o caso da utilização dos plásticos nas incineradoras de cimento dado o seu elevado conteúdo calórico. A valorização energética pode também permitir recuperar uma proporção substancial da energia utilizada para a produção de produtos de plástico.

As técnicas de reciclagem ou revalorização podem variar segundo o tipo de resíduo.

Por exemplo, se os plásticos forem duros (caixilhos de janelas e canos) e muito limpos, então utilizam-se técnicas mecânicas de reciclagem: trituração, triagem, (as partículas de vidro e metal são retiradas), re-granulação, extrusão e produção de produtos reciclados (tanto quanto possível de caixilhos de janelas).

Para PVC mais mole e menos limpo (telhados e cabos), o processo VINYLLOOP® (ver caixa) pode ser utilizado adicionalmente à reciclagem mecânica convencional. Este processo funciona de forma mecânica num ciclo fechado em que um solvente selectivo dissolve a matriz da resina de PVC, libertando os aditivos e materiais secundários. Quando os materiais secundários ficam separados, a resina PVC dissolvida e os aditivos são recuperados e precipitados, o que resulta num composto de PVC regenerado.



(18) Environment and Plastics Industry Council: <http://www.plastics.ca/epic/>

## VINYLOOP FERRARA, Itália

O processo Vinyloop® é um processo de reciclagem em que um solvente selectivo dissolve a matriz da resina de PVC, libertando os aditivos do composto de PVC e os materiais secundários. Depois a resina PVC e os aditivos são cobertos por precipitação – e nisto consiste a originalidade do processo.-

### > Esquema de recolha

Tipos de plásticos considerados: As principais fontes de matérias-primas para a unidade de reciclagem serão resíduos de cabos e fios eléctricos (mais de 70%). A versão actual do processo adequa-se bem aos resíduos pós-consumidor de revestimentos para pavimentos, telas de impermeabilização e resíduos pós-industriais de blisters em PVC-EP.

Quantidades: A capacidade normal da Vinyloop Ferrara S.p.A. é de 10,000 toneladas de matéria-prima por ano, com uma taxa de peso de 85% de composto de PVC extraível, o que representa 8.500 toneladas de composto de PVC regenerado.

### > PVC reciclado do sector da C&D

#### • Resíduos de cabos

Os resíduos de cabos da revalorização de metais são apresentados sob a forma de grânulos de 3 a 5 mm. Contêm entre 50 e 85% de composto de PVC dependendo da forma como os cabos são triados.

#### • Revestimentos para pavimentos

Os resíduos de revestimentos para pavimentos resulta da produção, das caixas e da utilização. Habitualmente contém mais de 85% de composto de PVC, que pode ser reutilizado nas mesmas aplicações como camadas mais profundas ou intermédias de pavimentos.

#### • Resíduos de oleado

Os resíduos de oleado resultam de produtos em fim de vida usados em diferentes aplicações (oleados esticados para aplicações na construção, oleados de camiões, tendas, etc.) Contém cerca de 60 a 70% de composto de PVC.

#### • Outros resíduos

Para resíduos provenientes de caixilhos de janelas, canos e laminados ondulados, já existe um processo eficaz de reciclagem além do Vinyloop®. Mas em alguns casos, o Vinyloop® representa uma solução mais rentável e mais económica do que estes produtos.

Para resíduos desde as embalagens semi-rígidas até às embalagens alimentares e da indústria farmacêutica, canos flexíveis reforçados e outras aplicações flexíveis (telas para telhados, geotêxteis, canos flexíveis, etc.), o Vinyloop® pode oferecer uma solução de reciclagem. Neste caso, os resíduos têm de ser reduzidos e por vezes triados ou têm de passar por algum tipo de tratamento específico.

### > Fases de triagem e de reciclagem: (ver Figura 8)

Durante o pré-tratamento, os resíduos são transformados em matéria-prima adequada para introdução no Vinyloop®.

Dissolução: num reactor fechado, os resíduos são combinados com um solvente selectivo que liberta a matriz do composto de PVC.

Todos os aditivos e materiais estranhos se encontram dissolvidos ou em suspensão no líquido.

Separação: a solução é filtrada. A fracção não dissolvida é separada.

Precipitação: a adição de vapor converte a fase orgânica em fase aquosa. A resina PVC precipita e fixa os componentes do composto sob a forma de micro-grânulos.

Secagem: a água é retirada das lamas.

Revalorização do solvente: o solvente é reutilizado num ciclo fechado.

### > Qualidade dos produtos reciclados

- Composto de PVC regenerado com qualidades comparáveis à de materiais virgens. Pode ser utilizado sozinho ou com materiais virgens
- O composto de PVC Vinyloop® adequa-se bem à transformação por: extrusão, calandragem, injeção, rotomolde, dispersão em plastissóis, etc

Finalidades:

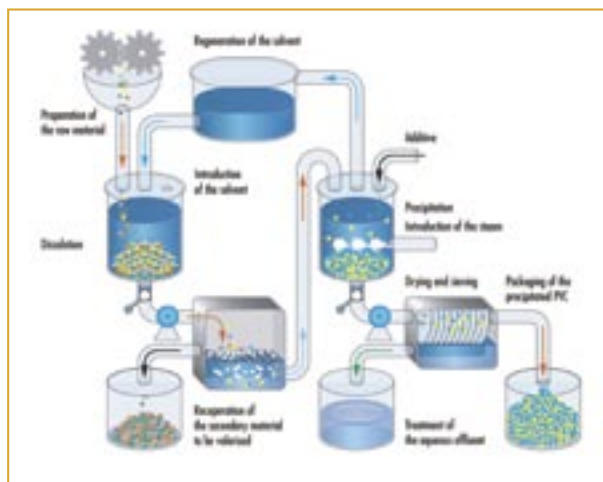
- Isolamentos e revestimentos para cabos que respeitem as especificações e as normas europeias de harmonização para cabos das classes TM1, TM2, T11 e T12.
- Telas impermeabilizantes para túneis, barreiras impermeáveis em alicerces, como camada inferior em telas para telhados, etc.
- Camada inferior em canos flexíveis
- Acessórios para automóveis
- Revestimentos para pavimentos

### > Custos

Considerando as suas qualidades, o composto de PVC revalorizado poderia ser vendido a um preço significativamente mais baixo do que o do composto de PVC virgem equivalente. O composto de PVC precipitado tem propriedades comparáveis às dos compostos iniciais, com excepção da cor, que depende da matéria-prima.

<http://www.vinyloop.com/>

FIGURE 8 : VINYLOOP® PROCESSO DE RECICLAGEM DE PVC<sup>(19)</sup>



(19) [http://www.roofcollect.com/recycling/vinyloop\\_prozess.cfm/hn\\_ld/9/sub\\_ld/60](http://www.roofcollect.com/recycling/vinyloop_prozess.cfm/hn_ld/9/sub_ld/60)

## 4 Descrição dos sectores: sector C&D, indústria de plásticos, sector de reciclagem

### > 4.1. O sector da construção na Europa

Em 2004, a actividade da construção na União Europeia (EU-15) atingiu os EUR 1000 mil milhões ou seja, cerca de 10% do PNB e deu emprego a mais de 14 milhões de pessoas (em 2,4 milhões de empresas, das quais 97% são PME's com menos de 20 trabalhadores), atingindo assim cerca de 7% do total de emprego. A indústria da construção é o maior empregador da Europa. Este número não tem em conta o número de empregos (12 milhões) gerados indirectamente pela actividade da construção noutros sectores a montante e a jusante<sup>(20)</sup>.

Em 2002, a Alemanha foi responsável por cerca de 24% da actividade da construção como um todo, enquanto que os 5 "grandes" países (Alemanha, Reino Unido, França, Itália e Espanha) foram responsáveis por aproximadamente 75% do total.

### > 4.2. A indústria dos plásticos na Europa

A indústria europeia de plásticos, incluindo os conversores de plásticos e os fabricantes de maquinaria, emprega bem mais de meio milhão de pessoas e é um importante contribuinte para o poder económico da Europa. A manufactura de resinas de polímeros é uma parte importante da segunda maior indústria da Europa, a indústria química. A maior fábrica de plásticos da Europa foi responsável por um lucro de 160,000 milhões de euros.

### > 4.3. O sector da reciclagem na Europa

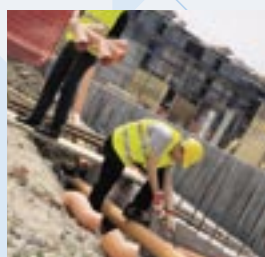
Cerca de 3000 empresas na Europa têm actividades relacionadas com a indústria de reciclagem mecânica de plásticos, o que significa na prática que têm maquinaria instalada para cortar, moer, lavar, regenerar e/ou produzir compostos.

Cerca de 80% dos volumes totais que são reciclados mecanicamente são, contudo, processados por menos de 100 empresas, por isso o mercado ainda se encontra bastante fragmentado. Muitas empresas no Mercado da reciclagem ainda consistem em negócios familiares, e não apenas as mais pequenas; mesmo os maiores recicladores ainda são PME's. Outros, têm ligações ou com grupos conversores de plásticos ou com empresas de recolha de resíduos.

A maior parte das empresas especializa-se na reciclagem de uma parte da fracção de resíduos plásticos, tratando por exemplo apenas resíduos de PVC e outra apenas garrafas de PET.

(20) FIEC, Actividade da construção na Europa em 2002





O relatório final do Estudo sobre “a Reciclagem Mecânica de Resíduos de PVC” para a DG XI da Comissão Europeia (Janeiro 2000) afirma que: “Não existe regulamentação europeia sobre os resíduos da C&D, que representa a parte maior de resíduos de PVC. Só existem medidas relacionadas com o tema em alguns Estados-membros. Por exemplo na Holanda, Suécia e Dinamarca existem programas nacionais para promover a reciclagem e a revalorização destes resíduos, na Áustria um decreto exige a separação de plásticos e outras fracções nos locais de construção e na Alemanha existem regulamentações semelhantes a nível regional, acompanhadas por sobrecargas de aterros locais/regionais por resíduos mistos de construção e demolição.”

A maior parte dos estados-embros da EU na Europa Ocidental possuem sistemas nacionais de recolha, reciclagem e revalorização de alguns tipos de resíduos plásticos da C&D: Estes variam de país para país, dependendo da filosofia da política, como por exemplo de acordos voluntários, políticas de comando e controlo e de abordagens regulamentares.



A nível local ou regional existe um fraco conhecimento sobre a reciclagem local de plásticos: que plásticos podem ser reciclados, os métodos de recolha e os sistemas de triagem disponíveis, os requisitos de qualidade dos recicladores, os preços, as tecnologias, etc. Também existe falta de conhecimento sobre os intervenientes no mercado da reciclagem e, em geral, pouca cooperação entre os seus protagonistas, como as autoridades públicas, o sector da C&D e os recicladores de plásticos.

Os objectivos deste capítulo são:

- fazer uma reflexão sobre o enquadramento europeu referente aos resíduos plásticos da C&D (secção 1)
- analisar os contextos nacionais nos países que implementaram sistemas exemplares de gestão de resíduos da C&D e obter um melhor conhecimento do desafio técnico que representa a reciclagem de plásticos e ilustrar o caso da reciclagem de resíduos plásticos da C&D através de uma selecção de estudos de caso interessantes da Europa contemporânea (secção 2).

## 1 Enquadramento legal e político a nível europeu

### > 1.1. Legislação e política europeias

A principal directiva que controla a gestão de resíduos em toda a União Europeia é a **Directiva de Enquadramento sobre resíduos** 75/442/EEC emendada pela Directiva do Conselho 91/156/EEC. A mesma reconhece que os Estados-Membros têm de “tomar medidas para restringir a produção de resíduos, particularmente incentivando as tecnologias limpas e produtos que possam ser reciclados e reutilizados; incentivar a reciclagem de resíduos e a reutilização de resíduos como matérias-primas; adoptar regras específicas para resíduos reutilizáveis”.

Em 21 de Dezembro de 2005, a Comissão Europeia propôs uma nova estratégia de prevenção e reciclagem de resíduos. Como primeiro passo, a Comissão propôs a revisão da Directiva de Enquadramento sobre Resíduos de 1975 para definir normas de reciclagem e incluir uma obrigação para os estados-membros de desenvolver programas

nacionais de prevenção de resíduos. Esta revisão irá também unificar, definir e clarificar a legislação, contribuindo para uma melhor regulação. A estratégia consiste num pacote de medidas. Inclui uma proposta legislativa de modernizar a Directiva de Enquadramento dos Resíduos de 1975.

Os principais elementos da revisão proposta da Directiva de Enquadramento dos Resíduos são:

- concentrar a política de resíduos em melhorar a forma como utilizamos os recursos;
- programas nacionais obrigatórios de prevenção de resíduos, tendo em conta a variedade de condições nacionais, regionais e locais, que devem ser finalizados três anos antes da entrada em vigor da directiva;
- melhorar o mercado da reciclagem definindo normas ambientais que especificam sob que condições certos resíduos reciclados deixam de ser considerados resíduos; e
- simplificar a legislação sobre resíduos

esclarecendo as definições, definindo as disposições e integrar as directivas sobre resíduos perigosos (91/689/EEC) e sobre resíduos de petróleo (75/439/EEC), este último mais concentrado na recolha do que na regeneração, que já não se justifica do ponto de vista ambiental.

Mais medidas estão programadas para os próximos cinco anos destinadas a incentivar a reciclagem e criar um melhor ambiente regulamentar para as actividades de reciclagem. As directivas sobre a incineração e a deposição em aterro derivam da Directiva de Enquadramento dos Resíduos.

Estas directivas pretendem harmonizar a regulamentação entre Estados-Membros a fim de evitar a deposição de resíduos em países em que a legislação é menos restritiva e como tal menos dispendiosa.



## > 1.2. Políticas de tratamento de resíduos

### > Incineração

A Directiva 2000/76/EC do Parlamento Europeu e do Conselho sobre a incineração de resíduos tem como objectivo a prevenção ou redução, tanto quanto possível, da poluição do ar, da água e dos solos causada pela incineração ou co-incineração de resíduos. A Directiva pretende colmatar as falhas existentes no sistema comunitário de incineração de resíduos que era abrangido pelas Directivas 89/369/EEC, 89/429/EEC e 94/67/EC. A Directiva aplica-se às instalações destinadas à incineração de resíduos e às centrais de

co-incineração. As centrais existentes e as novas centrais deverão respeitar as regras a partir de Dezembro de 2005 e de 2002 respectivamente.

### > Aterro

A Directiva do Conselho 1999/31/EC de 26 de Abril de 1999 sobre a deposição de resíduos em aterro pretende evitar os efeitos prejudiciais de deposição de resíduos, que continua a ser a opção que prevalece em muitos estados-membros, especialmente no que diz respeito a resíduos urbanos. Esta directiva banii a deposição conjunta de resíduos perigosos e não perigosos. Esta Directiva não se dirige aos plásticos em particular, embora

introduza uma redução faseada dos resíduos urbanos biodegradáveis admitidos em aterro de menos 25%, 50% e 65% do que os níveis de 1995 em 2006, 2009 e 2016 respectivamente. As datas podem ser prolongadas em 4 anos cada para Estados-Membros que depositem em aterro mais de 80% dos seus resíduos urbanos.

Embora seja mais dispendiosa que a deposição final tradicional, a reciclagem em geral irá tornar-se cada vez mais aliciante do ponto de vista económico. As rigorosas exigências relativas aos resíduos e aos aterros irão prevenir e reduzir os efeitos negativos dos aterros sobre o meio ambiente.

## > 1.3. Políticas relacionadas com os produtos

Diversas Directivas relacionadas com os produtos foram adoptadas nos últimos 10 anos, em resultado de uma nova abordagem integrada. O crescente interesse numa Política Integrada de Produtos (PIP) define uma nova fase importante na evolução de políticas ambientais. A acção concentrou-se em primeiro lugar nos óleos, embalagens, veículos em fim de vida e resíduos provenientes de equipamento eléctrico e electrónico e baterias.

> A primeira destas directivas a ser adoptada foi a Directiva do Conselho 94/62/EC de 15 de Dezembro de 1994 sobre **Embalagens e Resíduos de Embalagens** a implementar pelos estados-membros a partir de 30 de Junho de 1996. A directiva 2004/12/EC (que emenda a Directiva 94/62/EC) afirma que os Estados-Membros devem tomar medidas para prevenir a formação de resíduos de embalagens, que podem incluir programas nacionais e que podem incentivar a reutilização de embalagens. Os Estados-Membros deverão introduzir sistemas para a devolução e/ou recolha de embalagens utilizadas a fim de atingir os seguintes objectivos:

- até 31 de Dezembro de 2008 um mínimo de 60% por peso de resíduos de embalagens serão revalorizados ou incinerados em centrais de incineração de resíduos com revalorização energética;
- até 31 de Dezembro de 2008, entre 55 e 80% do peso de resíduos de embalagens

serão reciclados; e

- até 31 de Dezembro de 2008 deverão ser atingidos os seguintes objectivos de reciclagem de materiais existentes em resíduos de embalagens: 60% do peso de vidro, 60% do peso de papel e cartão, 50% do peso de metais, 22.5% do peso de plásticos 15% do peso de madeiras.

### > Os resíduos da Construção e Demolição (C&D)

foram alvo de um relatório essencial de resíduos prioritários em 1995. Desde então, a Comissão emitiu Propostas para uma Recomendação sobre a gestão de resíduos de C&D, que poderiam ser adoptadas pelo Parlamento e pelo Conselho Europeus. Em *Environmental Signals 2002<sup>(21)</sup>*, a Agência Europeia para o Ambiente referiu que em geral a nível europeu "as quantidades de resíduos de C&D estão em crescimento e estão estreitamente correlacionadas com o crescimento económico." A nível europeu, não existe legislação que regule directamente a reciclagem ou a retirada de plásticos do sector da construção. Mas a Directiva sobre Embalagens e Resíduos de Embalagens (94/62/EC) e a Directiva sobre Aterros (99/31/EC) também se aplicam a resíduos plásticos do sector da C&D.

> **Artigo verde "Questões ambientais do PVC"** (COM(2000) 469 final): este artigo verde sobre as questões ambientais levantadas pelo PVC foi apresentado pela Comissão Euro-

peia. Surgiram diversas opiniões científicas, técnicas e económicas divergentes sobre o PVC e os seus efeitos na saúde humana e no ambiente. Alguns Estados-Membros recomendaram ou adoptaram medidas sobre aspectos específicos do ciclo de vida do PVC. Tais medidas não eram idênticas e como tal tornou-se necessária uma abordagem integrada. O principal objective deste artigo foi avaliar numa base científica as diversas questões ambientais, incluindo os aspectos relacionados com a saúde humana (uso de certos aditivos no PVC, etc. que ocorriam durante o ciclo de vida do PVC). O segundo principal objective foi considerar, tendo como objective o desenvolvimento sustentável, determinadas opções para reduzir esses impactos que era necessário tomar, uma vez que se esperava que os resíduos de PVC aumentassem em cerca de 80% ao longo dos vinte anos seguintes.

O Parlamento Europeu considerou necessário continuar a desenvolver investigação tecnológica que permitisse reduzir os custos do processo e melhorar a sua eficácia, ao aumentar a percentagem de resíduos de PVC reciclados e reduzir a percentagem de resíduos incinerados ou depositados em aterro. Solicitou ainda uma avaliação da possibilidade de fornecer incentivos para a utilização de materiais reciclados, dando prioridade ao PVC (canos, tubos, caixilhos de janelas, telas para telhados, etc.).

(21) Agência Europeia para o Ambiente - Relatórios, [http://reports.eea.eu.int/environmental\\_assessment\\_report\\_2002\\_9/en](http://reports.eea.eu.int/environmental_assessment_report_2002_9/en)

## > 1.4. Acordo voluntário sobre resíduos de PVC: Vinil 2010

A Indústria Europeia de PVC embarcou num plano de 10 anos para melhorar o seu perfil de sustentabilidade aperfeiçoando incansavelmente os seus processos de produção e os seus produtos, investindo em tecnologias, minimizando emissões e resíduos e aumentando a recolha e a reciclagem.

Vinyl 2010 é o instrumento que põe em prática os compromissos da indústria. Este projecto reúne os fabricantes europeus de resinas de PVC, os conversores de plásticos e os produtores de estabilizadores e plastificadores.

No que se refere especificamente à gestão de resíduos, pretende apoiar activamente uma abordagem integrada de gestão de resíduos. O objectivo é utilizar as matérias-primas da forma mais eficiente possível e utilizar as opções de final de vida mais sustentáveis. O Vinyl 2010 e os seus membros irão trabalhar com accionistas para investigar, desenvolver e implementar as tecnologias de reciclagem necessárias para alcançar este objectivo.

Graças ao desenvolvimento de novas tecnologias de reciclagem mecânica e química, espera-se que o volume total de reciclagem de resíduos de PVC pós-consumidor atinja as 200.000 toneladas por ano na Europa em 2010 (além das quantidades já recicladas hoje e a chegada de legislação da União Europeia sobre embalagens, veículos em fim de vida, resíduos de equipamento eléctrico e electrónico).

Uma associação internacional sediada em Bruxelas, a Vinyl 2010, reúne toda a indústria europeia de PVC para implementar o Compromisso Voluntário.

A fim de incentivar um fornecimento regular de resíduos de PVC para reciclagem, a Vinyl 2010 lançou dois projectos pan-europeus de recolha em 2004:

- Roofcollect, uma iniciativa de recolha e reciclagem para telas de telhados em fim-de-vida; e
- Recovinyl, um esquema para fornecer

incentivos financeiros de apoio à recolha de produtos de PVC em fim-de-vida, tais como canos, caixilharias e persianas.

## 2 Estratégias e experiências práticas na Europa

Nesta secção iremos descrever a experiência de 4 países pioneiros (Alemanha, Áustria, Dinamarca e Holanda) que implementaram enquadramentos legais, financeiros e/ou técnicos com o objectivo de gerir os resíduos da C&D.

Veremos de que forma estes contextos específicos favoreceram o aparecimento de iniciativas para a recolha selectiva e a reciclagem de resíduos plásticos da C&D.

Para cada país, iremos descrever os instrumentos legislativos e os instrumentos financeiros implementados pelas autoridades. Iremos então concentrar-nos nos possíveis acordos voluntários efectivados entre o sector privado e as autoridades públicas, assim como outros aspectos técnicos dignos de nota. Por fim, iremos examinar as iniciativas específicas para a recolha e reciclagem de resíduos plásticos da C&D.

### > 2.1. Alemanha

**Custo elevado para a deposição  
Interdição dos aterros  
Instrumentos legais  
Acordos e compromissos voluntários**

A quantidade total de resíduos de C&D produzida em 2002 foi de cerca de 240,8 milhões de toneladas. De forma a dar cumprimento aos objectivos estabelecidos no acordo voluntário, 34,3 milhões de toneladas foram encaminhadas para aterro tendo sido as restantes 206,1 milhões de toneladas (86%) recuperadas e encaminhadas para valorização. Esta cota de reciclagem atingida está intimamente relacionada com os elevados custos de deposição na Alemanha, assim como com os instrumentos legais e voluntários específicos alemães que incentivam uma melhor gestão de resíduos da C&D:

- O Acto de Gestão de Resíduos e de Ciclo Fechado de Substâncias<sup>(22)</sup>: que pretende incentivar uma economia circular;

- A Directiva sobre a gestão de resíduos comerciais e alguns resíduos da C&D, que obriga a que os resíduos sejam separados na fonte e mantidos separados até à sua deposição/revalorização;
- A Lei dos Aterros (24/07/2002) e a Lei sobre Deposição de Resíduos que tem como objectivo desenvolver mono-aterros para resíduos inertes, e assim promover a recolha selectiva e a triagem de resíduos;
- O acordo voluntário com o sector da construção (de 1996) para reduzir a deposição em aterro de resíduos de C&D em 2005; e
- Esquemas de recolha e reciclagem para o caso específico dos resíduos de PVC da C&D estabelecidas por associações nacionais nos anos 1990, significativamente anteriores ao Compromisso Voluntário Europeu Vinyl 2010, que facilitam à Alemanha cumprir os objectivos deste acordo voluntário.
- A Lei sobre deposição de resíduos, que define que a partir de 01/06/2005 nenhum resíduo não tratado pode ser depositado em aterro, também é um incentivo à triagem e revalorização de resíduos.

(22) Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG), 1996



## 2.1.1. Instrumentos legais na Alemanha

### > Responsabilidade dos produtores

A chave da política de gestão de resíduos na Alemanha é a responsabilização dos produtores. Através dela foram criadas condições na fase de produção para a revalorização e a prevenção de resíduos eficazes e saudáveis para o ambiente. Os produtores e distribuidores têm de conceber os seus produtos por forma a reduzir a ocorrência de resíduos e permitir uma deposição e revalorização das substâncias residuais que favoreçam o ambiente. O Acto para a Gestão de Resíduos e Ciclo Fechado de Substâncias, feito em 1996, coloca esta política em prática.

Em especial, a gestão de resíduos da construção e demolição recaem sob a responsabilidade do Empreiteiro. Os resíduos da C&D devem ser tratados da seguinte forma:

- A terra e as pedras deverão ser reutilizadas na medida do possível;
- os resíduos minerais da C&D (betão, tijolos) deverão ser separados e revalorizados, se tal for tecnicamente realizável e economicamente razoável;
- só é permitido misturar resíduos da C&D se

forem separados para revalorização; e

- os resíduos de embalagens deverão ser recolhidos separadamente a fim de possibilitar que um sistema de devolução (ex. Interseroh) possa lidar com eles convenientemente; o ideal seria utilizar embalagens multi-usos.

Para projectos de construção, deverão ser utilizados produtos sustentáveis, que minimizem a quantidade de resíduos poluentes ou que sejam feitos de materiais reciclados.

O Ministro Federal de Transportes, Construção e Desenvolvimento Urbano publicou um guia sobre como implementar estes conceitos nas obras públicas.<sup>(23)</sup>

Foi criado um guia sobre o impacto ecológico dos trabalhos de construção ARGEBAU<sup>(24)</sup>.

### > Restrições à deposição em aterro de resíduos da C&D

A Lei sobre aterros e a Lei sobre a deposição de resíduos constituem a base legal para a deposição de resíduos em aterro. O objectivo geral pretendido é o de permitir a deposição em aterro apenas para resíduos inertes, o que torna obrigatória a triagem de resíduos. Isto aplica-se especialmente aos resíduos da C&D misturados.

A Lei dos Aterros estabeleceu uma nova categoria de aterros: categoria 0 para resíduos inertes em que só se pode depositar betão, tijolos, cerâmica e outros resíduos minerais (com conteúdo muito pouco perigoso).

A lei sobre deposição de resíduos afirma que os resíduos não tratados serão banidos dos aterros a partir de 1/6/2005. Contudo, concederam-se algumas excepções que permitem a deposição em aterro de resíduos não tratados até 15/7/2009.

### > Lei sobre comércio e gestão de resíduos da C&D

A Lei sobre a gestão de resíduos urbanos não-domésticos e sobre alguns resíduos da construção e demolição de 7/11/2001 teve um impacto importante sobre a recolha selectiva de resíduos da C&D uma vez que obriga o produtor e o detentor dos resíduos da C&D a recolher, armazenar e manter os resíduos separados a fim de favorecer a revalorização; as fracções que devem ser mantidas separadas são: vidro, plásticos, metais, betão, tijolos e cerâmicas desde que não contenham materiais perigosos. Trata-se de uma ferramenta útil para estimular a demolição selectiva.

## Ao nível regional

Em algumas regiões, a reciclagem dos resíduos da C&D alcançou os 80 ou mesmo 90%, por exemplo, em Hamburgo e em Mecklenburg-Vorpommern.

A taxa de reciclagem de 90% foi alcançada em Hamburgo graças ao plano regional de resíduos da C&D cujo principal objectivo era o de assegurar a triagem de resíduos misturados da C&D na Região.

Além disso, foi assinado um acordo de cooperação em 18/02/2000 no norte da Alemanha entre os ministros das regiões de Hamburgo, Mecklenburg-Vorpommern e Schleswig Holstein e 8 associações de gestão de resíduos. Os objectivos pretendidos são

- a poupança de recursos,
- a recolha selectiva de resíduos,
- a gestão de recursos segundo o princípio da proximidade,
- a transparência de fluxos de resíduos,
- a unificação do enquadramento regulamentar.

Os seguintes instrumentos foram implementados para conseguir esses objectivos:

### > Gráfico de fluxo de materiais

O gráfico de fluxo de materiais mostra as quantidades que deram entrada (materiais de construção) e que saíram (resíduos da C&D), a relação entre ambos e o que se fez com eles (reutilização, revalorização, construção).

Este gráfico revela que 2,5 milhões de toneladas de resíduos da C&D produzidos na região de Hamburgo (total 5,7 milhões de toneladas) foram revalorizadas na indústria de construção, ou seja, 40% o que é um valor acima da média nacional de 25%.

### > Instalações locais de gestão de resíduos de alto nível

As instalações de gestão de resíduos são a chave para a reciclagem porque cumprem uma função de tratamento de resíduos e também porque permitem a utilização de resíduos da C&D reciclados, o que permite poupar recursos naturais.

Desde os anos 80, Hamburgo tem uma estrutura bem organizada de gestão de resíduos com empresas qualificadas nas áreas de recolha, transporte, tratamento, revalorização e deposição de resíduos da C&D. Em consequência disso, mais de 80% dos resíduos da C&D misturados são tratados nessas instalações e os restantes 20% são tratados pela restante região, segundo o princípio da proximidade.

### > Controlo de resíduos e controlo de transporte de resíduos

As estruturas de inspecção de resíduos "Baubafall Nord e.V." e de inspecção de transporte de resíduos "Baubafall-transport e.V." funcionam desde o final dos anos 80, e estabeleceram um padrão de qualidade das instalações de gestão de resíduos.

(23) Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: <http://www.bmvbs.de/>

(24) ARGEBAU é uma conferência dos ministros das 16 Regiões alemãs responsáveis pelo planeamento municipal, construção e habitação, <http://www.is-argebau.de/>

### 2.1.2. Instrumentos financeiros a Alemanha

Não existem impostos de aterro mas as crescentes tarifas de deposição estimulam a triagem e a reciclagem. Não existem subsídios para a reciclagem ou revalorização de resíduos da C&D.

Além da obrigação de revalorização (como o acordo voluntário da indústria da construção), o custo elevado da deposição em aterro e a sua variação segundo a composição dos resíduos são estímulos à triagem.

De facto, entre 1990 e 1996, os custos de deposição em aterro de resíduos de C&D misturados aumentaram de 38 para 138 EUR/tonelada (e chegaram aos 408 EUR/tonelada em alguns casos), enquanto que os preços para a fracção mineral permaneceram constantes (cerca de 7.70 a 10.20 EUR/tonelada)<sup>(25)</sup>.

**QUADRO 4 : EXEMPLO - TARIFAS PARA DEPOSIÇÃO DE PVC** <sup>(26)</sup>

Tipo de tratamento	EUR/tonelada
Aterro	31-230
Incineração	128-306
Preços de incineração reduzidos localmente	Desde 102

Os custos da reciclagem não são conhecidos em pormenor mas sabemos que os recicladores aceitam resíduos plásticos da C&D gratuitamente desde que estes estejam triados e sejam entregues em grandes quantidades; mesmo que os materiais entregues estejam misturados (ex. vidro e metais ainda presos à caixilharia de PVC da janela).

### 2.1.3. Outras medidas

O sistema alemão é completado pelas seguintes medidas:

- Normas e regras dos materiais reciclados.
- Normas e regras dos trabalhos de demolição.
- Trocas de resíduos: Organizam-se na Internet trocas de resíduos nacionais e regionais para resíduos da C&D não contaminados, incluindo plásticos. Esses leilões são organizados por diversas empresas, tais como a Clickwaste AG Deutschland<sup>(27)</sup>.

### 2.1.2. Acordos voluntários na Alemanha

Um acordo voluntário (Kreislaufwirtschaftsträger Bau - KWTB)<sup>(28)</sup> efectuou-se em 1996 entre o Ministro Federal do Ambiente, Protecção da Natureza e Planeamento regional (BMU)<sup>(29)</sup> e a indústria da construção com o objectivo de estimular de forma voluntária a reciclagem nos trabalhos de C&D.

A associação KWTB e.V. foi criada para representar as partes do AV: A maior parte dos empreiteiros da C&D, arquitectos, engenheiros, fabricantes de materiais de construção, etc. Os objectivos gerais da AV são

- evitar os resíduos da C&D tanto quanto possível,
- reutilizar ou revalorizar os resíduos inevitáveis, e
- eliminar os resíduos não revalorizáveis de forma amiga do ambiente.

A fracção de resíduos depositada em aterro mas revalorizável deve ser reduzida para metade entre 1995 e 2005, ou seja, em 23 milhões de toneladas.

Outros objectivos foram definidos no AV, como: planeamento de gestão de resíduos<sup>(30)</sup>, R&D para evitar a produção de resíduos da C&D, garantia da qualidade dos materiais reciclados e incentivo às aplicações de materiais reciclados.

#### Ao nível regional

Também existem acordos voluntários a nível regional. Por exemplo, o AV realizado entre as autoridades de Berlim e Brandeburg e as respectivas organizações de reciclagem contém os seguintes objectivos:

- Só se autoriza a reutilização e reciclagem dos resíduos da C&D (aterro só para fracções não recicláveis).
- Separação adequada da fracção perigosa.
- Padrões de qualidade dos materiais reciclados comparáveis às matérias-primas.
- À medida que a demolição selectiva se torna uma opção interessante no sector da C&D, a triagem no local está a desenvolver-se pelos mesmos motivos. As fracções típicas para serem separadas são a fracção mineral, a madeira, os telhados e as embalagens, ou seja, materiais relativamente fáceis de manter separados e que não foram muito contaminados por outros tipos de resíduos.

#### Demolição selectiva

Ainda existem alguns projectos de demolição selectiva, tais como o Erfurt (antiga Alemanha de leste)= em que os "plattenbauten", uma espécie de painel, eram utilizados em prédios de habitação muito elevados ( 11 a 25 andares) na antiga Alemanha de Leste. São reutilizados na construção de edifícios de habitação pouco elevados (cerca de 4 andares) para se adaptarem à mudança da procura no mercado da habitação. Os materiais de construção são reutilizados e parte do terreno em que os edifícios se encontravam é utilizada para novas habitações, segundo um objectivo alemão de reduzir a utilização de terreno. Tudo o que se possa retirar do edifício antes da demolição é retirado, como: caixilharias de janelas, pavimentos, telhados, canos, portas, cabos, etc.

Aquilo que não se consegue retirar facilmente, como canos ou cabos que passam dentro da parede, é demolido juntamente com o edifício principal e triado manual ou mecanicamente. Para trabalhos de demolição em que existe pouco espaço disponível, utiliza-se um sistema de pequenos contentores para manter as fracções separadas umas das outras. No caso de se realizar uma demolição selectiva, os plásticos farão parte dela.

(25) Gallenkemper B et al, «Vertärkte Erschließung des Verwertungspotentials von Baustellenabfällen durch organisatorische und technische Maßnahmen», Umweltbundesamt 1997.

(26) Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V.

(27) Clickwaste AG Deutschland: <http://www.clickwaste.de/>

(28) Kreislaufwirtschaftsträger Bau - KWTB: <http://www.arge-kwtb.de/>

(29) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): <http://www.bmu.de/allgemein/aktuell/160.php>

(30) Transpor as obrigações de planeamento existentes na directiva de resíduos do enquadramento da EU

## 2.1.5. Iniciativas para a recolha de resíduos plásticos da C&D

### Observação preliminar:

Na Alemanha o conceito de “reciclagem de plástico” pode incluir a reciclagem de materiais assim como a reciclagem química, ou seja, a conversão de resíduos plásticos em produtos químicos valiosos que podem ser utilizados como combustíveis ou matérias-primas.

Para alguns fluxos de resíduos plásticos na Alemanha é aceite incluir a reciclagem química nas estatísticas de reciclagem.

No entanto, para o caso muito específico das janelas, só é aceite a reciclagem de materiais.

A taxa de reciclagem dos plásticos da C&D na Alemanha é elevada comparativamente a outros países europeus. No caso das janelas,

por exemplo, 40% dos resíduos recolhidos e disponíveis foram reciclados em 2004, o que é um valor relativamente elevado.

Isto deve-se ao facto de a recolha e a reciclagem de plásticos da C&D ter sido organizada na Alemanha através de iniciativas específicas para cada fluxo de resíduos (janelas, canos, pavimentos e telhados). No âmbito geral, a Alemanha contribui com 36% para a reciclagem pós-consumidor de PVC na Europa<sup>(31)</sup>.

### > Gestão de resíduos de PVC na Alemanha

Em 2003, 1.9 milhões de toneladas de PVC foram produzidas na Alemanha e 1.6 milhões de toneladas foram consumidas pela indústria de conversão alemã, das quais 72% foram usadas pela indústria da construção<sup>(32)</sup>.

Desde 1991 que existem na Alemanha sistemas de reciclagem para caixilharias de janelas, canos, pavimentos e outros artigos em PVC.

## 2.1.6. Sistemas de recolha e reciclagem para fluxos específicos

### Caso 1: Sistema de recolha para janelas

#### > REWINDO

A funcionar desde 2002, a Rewindo é a maior empresa alemã de escoamento para reciclagem de janelas de PVC pós-consumidor. A Rewindo colabora com empresas de reciclagem. Estas disponibilizam equipamento, tecnologia e logística para a parte da recolha, e tratam do reprocessamento de combustível e da entrega de PVC reciclado.

#### > Esquema de recolha

A recolha tem lugar em 6 fases:

1. Contacto com uma empresa de reciclagem qualificada.
2. Comunicação da quantidade aproximada de janelas, portas, persianas e encaixes (com ou sem vidros).
3. Proposta de oferta por uma empresa de reciclagem. Selecção da oferta pelo proprietário dos resíduos.
4. A empresa de reciclagem dá as coordenadas de um ponto de recolha o mais próximo possível do proprietário dos resíduos e/ou marca uma data para a recolha dos contentores fornecidos antecipadamente.
5. Coordenação da logística de recolha e entrega dos resíduos de PVC aos centros de

reciclagem pelos transportes da empresa de reciclagem.

6. A reciclagem dos materiais, ou seja, a separação dos elementos que os constituem; o reciclado de PVC de alta qualidade obtido é fornecido à indústria transformadora que trata o material de plástico. O reciclado é reintroduzido na produção de novos perfis de PVC para a construção.

Quantidades:

Os parceiros da Rewindo representam cerca de 80% do mercado alemão de janelas de plástico. Em 2004, o potencial bruto de janelas usadas foi de 20.700 toneladas. A parte recuperada foi 13.000 toneladas. A quantidade reciclada foi 8.200 toneladas, ou seja, uma taxa de reciclagem de 40%.

#### > Conclusões

A Rewindo organiza a recolha de janelas e perfis de PVC pós-consumidor através dos seus parceiros por toda a Alemanha. A recolha conjunta permite aumentar a quantidade de resíduos e, assim, desenvolver centrais de reciclagem de maior dimensão.



<http://www.rewindo.de>

(31) EuPC, Total da reciclagem pós-consumidor de resíduos de PVC na UE 15 auditoriada em 2003

(32) Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V., Reciclagem de PVC, Dezembro de 2001, p.4

## Caso 2: Sistema de recolha para telas de telhados

### > ROOFCOLLECT

O sistema Roofcollect (sistema de reciclagem para telas termoplásticas) foi introduzido em 2003 pelo sector de telas de telhados representado pela ESWA. O objectivo era recolher telas de telhados e impermeabilizantes em fim-de-vida e reciclar pelo menos 50% das quantidades disponíveis e que fosse possível recolher de material pós-consumidor em 2005.

### > Esquema de recolha

- As telas são recolhidas em sacos grandes. A Interseroh Entsorgungsdienstleistungs GmbH trata da recolha de telas de telhados de PVC em fim-de-vida.
- O transporte do local da construção para a central de reciclagem já se encontra completamente organizado na Alemanha e pretende-se estendê-lo ao resto da Europa.
- É necessário conseguir certas condições no local da construção:
  - Pré-limpeza da tela, que não deverá ter partículas residuais de cola ou betume.
  - Remoção dos elementos de fechos das telas de telhados fechadas mecanicamente, medição e corte das telas em faixas de um metro de largura
  - A antiga tela de telhado deve ser enrolada e presa.
  - Empilhamento em sacos grandes.

Em 2005 foram recolhidas 915 toneladas (das quais 889 toneladas eram de PVC) e 812 toneladas de PVC pós-consumidor foram recicladas destas aplicações. Embora tenha atingido um avanço substancial no ano anterior, com aumentos de 57% na recolha e 48% na reciclagem, a ESWA ainda assim não conseguiu atingir os seus objectivos de reciclar pelo menos 50% das quantidades disponíveis e possíveis de recolher de material pós-consumidor em 2005, uma vez que este correspondia a 1200 toneladas. A Alemanha continua a ser, por uma margem substancial, o maior mercado para telas de telhado em PVC. Em Julho de 2005, o envio para aterro da maior parte dos materiais foi banido. Isto teve um efeito significativo e rápido, com um aumento importante do volume de resíduos recolhidos desde Agosto.

Devido aos resultados obtidos pelo sistema DUD/ESWA com Interseroh, perspectiva-se uma expansão para a Bélgica, Holanda, Áustria e França. Outros países europeus estão também em estudo como possíveis membros do sistema de recolha.

### > Reciclagem

A ESWA tem parcerias com vários operadores de centrais de reciclagem. Vinyloop®, um processo pertencente à Solvay e por ela realizado, que se baseia na dissolução selectiva por um solvente (ver abaixo), foi seleccionado pela ESWA em 2004 como a melhor solução a longo prazo para obter reciclados feitos à medida. Em 2005 foi feito um acordo para reciclar 100 toneladas de resíduos de telhados em PVC e 250 toneladas em 2006. Foi encontrada uma dificuldade inicial com certos tipos de fibras, que se resolveu rapidamente diluindo-as com resíduos de cabos. A Roofcollect também contratou a KVS Herbolzeim, na Alemanha, para cortar certos tipos de resíduos para os entregar na Vinyloop®, enquanto

avalia se vai ou não criar as suas próprias instalações de corte. A ESWA colabora agora intimamente com Jutta Hoser em Kodersdorf, Alemanha, na reciclagem de materiais residuais em PVC oriundos de telhados e impermeabilizações. Esta empresa tem uma aplicação inovadora para o produto reciclado como membranas de drenagem para picadeiros, estádios de torneio e estábulos. Mercado: Telas impermeabilizantes, membranas de drenagem.

### > Custos

Informações sobre custos de transporte e reciclagem, assim como formulários de inscrição, estão disponíveis no website da ROOFCOLLECT e podem ser impressos ou guardados.

### > Conclusão

Com a organização Roofcollect, que se estenderá por toda a Europa, a reciclagem do PVC ou de telas para telhados contendo PVC torna-se uma alternativa aliciante ao aterro ou à incineração.

<http://www.roofcollect.com/>



### Caso 3: Sistema de recolha para pavimentos

#### > AgPR - Associação para a reciclagem de pavimentos em PVC

No fim de 1993, os produtores de PVC e de pavimentos em PVC uniram-se e criaram a AgPR (Associação para a reciclagem de pavimentos em PVC).

#### > Esquema de recolha

Uma rede de centros de recolha recebe pavimentos que cumpram a lista de critérios de aceitação. Se os critérios de aceitação forem respeitados, a recolha é gratuita. Os revestimentos são separados previamente no local da construção.

Tipos de plásticos considerados:

- Revestimentos homogéneos (uma camada, com padrão)
- Revestimentos heterogéneos (superfície em PVC sobre base em PVC)
- Sistema de pavimento (camada superficial espessa em PVC sobre base de espuma de PVC)
- Pavimento em vinil almofadado (superfície mais espessa em PVC sobre uma base em espuma de PVC)
- Revestimentos de parede em PVC (superfície em PVC sobre espuma de PVC)

Condições de aceitação:

1. Só podem ser aceites e utilizados pelos centros de recolha AgPR pavimentos de PVC usados e cortes de PVC já separados que estejam em conformidade com a lista de reciclagem da AgPR.
2. O material não deve ter sido compactado.
3. Resíduos de cimento ou cola presos ao PVC não representam problema desde que o seu peso seja marcadamente inferior ao do pavimento em PVC.
4. Pavimentos em PVC contaminados com óleo, solventes ou outras substâncias perigosas não são aceitáveis.
5. Os custos de remoção do material entregue que não possam ser utilizados no processo de reciclagem serão cobrados ao fornecedor de tais materiais.
6. Se a quantidade de materiais não-uti-lizáveis num só entrega exceder os 5%, a AgPR será obrigada a recusar a entrega ou a cobrar ao fornecedor pela separação e

devolução ou deposição de materiais não recicláveis.

7. Recomenda-se a marcação junto do centro de recolha apropriado antes da entrega. Pode obter-se a morada do centro de recolha mais próximo contactando a AgPR.

Quantidades: Capacidade de reciclagem de aproximadamente 6000 toneladas, mas em termos reais a AgPR reciclou 4000 ou 5000 toneladas por ano.

#### > Reciclagem

Técnica de reciclagem: Reciclagem mecânica. Qualidade dos produtos reciclados: A AgPR produz um pó fino cinzento/preto (tamanho das partículas inferior a 400 µm). O produto contém PVC, plastificadores e enchimentos. Mercado: Este produto é adequado para ser utilizado na produção de novos pavimentos.

#### > Custos

Os meios financeiros necessários são disponibilizados pelos membros da AgPR. Os centros de recolha recebem os pavimentos gratuitamente.

#### > Conclusões

- Este projecto é interessante pela sua rede de centros de recolha. Tem a vantagem de não ser necessário entregar grandes quantidades aos centros de recolha.
- Os pavimentos em PVC têm de ser separados de outros pavimentos como o linóleo, os revestimentos têxteis, pavimentos em borracha, revestimento em betume, etc., mas podem ser contaminados por resíduos de cimento ou cola, o que é frequente em locais de construção.
- Os membros da AgPR financiam o custo.
- O centro de reciclagem situa-se na Alemanha mas também existe recolha em países vizinhos.

<http://www.agpr.de/>

### Caso 4: Sistema de recolha para canos

#### > KRV

Em 1994 A associação alemã de fabricantes de canos em plástico, Kunststoffrohrverband (KRV)<sup>(33)</sup> e a Gütegemeinschaft Kunststoffrohre (GKR)<sup>(34)</sup> criaram um sistema de recolha e revalorização de canos gratuito para vendedores e clientes. Para isso, a KRV montou sistemas de recolha e reciclagem para os seus produtos. Estes evidenciam-se pelo facto de terem decidido recolher e reciclar todos os resíduos de sistemas de canos de plástico, quer estes sejam feitos em PVC ou outros plásticos, tais como polietileno, polipropileno ou outros termoplásticos. O preço de venda das matérias-primas secundárias é de aproximadamente 70% (melhor qualidade) do preço dos plásticos novos correspondentes.

<http://www.krv.de/>



(33) Fachverband der Kunststoffrohr-Industrie: <http://www.krv.de/>. A KRV é uma associação que representa os fabricantes de canos e juntas na Alemanha

(34) Gütegemeinschaft Kunststoffrohre (GKR): <http://www.krv.de/gkr.htm>



**Caso 5: Sistema de recolha para tecidos revestidos**

> **EPCOAT**

O projecto EPCOAT<sup>(35)</sup> é uma iniciativa do sector Europeu de tecidos revestidos a PVC, abrangendo aplicações tais como oleados, tendas, coberturas para jardim, painéis de publicidade, couro artificial, etc. para contribuir para os objectivos de reciclagem da Vinyl 2010.

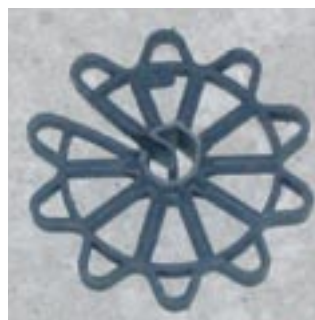
No que diz respeito a esquemas de recolha foi assinado um contrato no início de 2004 entre a IVK (Industrieverband Kunststoffbahnen), a Associação Alemã de Telas de Plástico, e a empresa alemã de gestão de resíduos RWE Umwelt. Posteriormente ao contrato a RWE foi comprada e o novo proprietário não demonstrou interesse em continuar o contrato em 2005/2006. Hoje em dia, a Interseroh assume a maior parte da recolha e do transporte, com uma contribuição menor por parte da IVK e da KMW. Os custos de transporte continuam a ser um obstáculo, embora o sistema dos "sacos grandes" facilite a recolha até ao máximo de 1,1 toneladas cada. Relativamente à reciclagem, em 2004 a empresa alemã Friedola recebeu alguns dos resíduos recolhidos pelo esquema de recolha da IVK. No decorrer de 2005 a Friedola investiu, com apoio financeiro da Vinyl 2010, em melhoramentos técnicos nos silos de mistura, material de transporte e arrefecimento, motores de troca e sistema de controlo. A firma em si tem pouco uso para os reciclados de tecidos revestidos e têm-se realizado testes para desenvolver novos mercados para vários produtos finais (por exemplo oleados básicos e tecidos de reforço).

A empresa Hoser, em Kodersdorf, também iniciou com sucesso a reciclagem de tecidos revestidos para a sua linha de membranas de drenagem (ver também acima secção sobre pavimentos) e tratou a maior parte do volume em 2005.

<http://www.eupc.org/epcoat>

**Caso 6: Sistema de recolha para cabos**

Uma fracção importante dos resíduos de cabos é preparada pelos separadores de cabos que recuperam o cobre e o alumínio por corte e separação (crivagem e separação pneumática). Os reciclados, tais como o PVC, o polietileno e a borracha, podem ser usados para vários produtos. Segundo a Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt, das 47.500 toneladas de resíduos de materiais de isolamento de cabos de PVC em 2004 na Alemanha, 14.600 toneladas foram recicladas na Alemanha e transformados em produtos tais como pavimentos industriais e produtos para segurança nas estradas. Cerca de 8.000 toneladas são exportadas anualmente para reciclagem fora da Alemanha. Além disso, 11.000 toneladas desses resíduos são usadas para revalorização energética.



2.1.7. Conclusão

O sucesso da reciclagem de plásticos na Alemanha também sofre influência do contexto geral, que é caracterizado por uma combinação de factores que promovem a reciclagem:

- custo de deposição elevado
- alterações na gestão de aterros, tais como a interdição de deposição em aterro de resíduos não tratados; e
- uma política geral de incentivo à reciclagem.

No futuro, espera-se um aumento significativo dos resíduos de plástico e das quantidades e capacidades de reciclagem de plástico (até 30%), assim como um aperfeiçoamento das técnicas de reciclagem.

Consequentemente, serão necessárias mais técnicas de recolha selectiva e revalorização e mais instalações, que terão de ser eficazes para tratar a crescente quantidade de materiais.

**RECOVINYL, Europa**

> **Descrição**

O maior problema com os resíduos de PVC pós-consumidor é garantir um fornecimento constante de matéria-prima secundária para os recicladores, de forma a justificar os seus investimentos. Para tal, os recicladores e o sector de PVC, os produtores de vinil e os transformadores acordaram criar uma associação, a RECOVINYL, para promover a recolha e reciclagem de resíduos de PVC pós-consumidor em toda a Europa, através de uma rede de recicladores certificados ([www.recovinyl.com](http://www.recovinyl.com)).

A RECOVINYL pretende reciclar 75000 toneladas de PVC pós-consumidor na Europa até 2010, concentrando-se em fluxos mistos de PVC rígido principalmente nas actividades da construção civil.

> **Esquema de recolha**

Tipos de plástico considerados: caixilharia de janelas, persianas, perfis, revestimento, tubagens eléctricas e canalizações.

> **Custos**

Incentivo pago aos agentes de recolha, registados no nosso website, por cada tonelada de PVC pós-consumidor recolhido e entregue num reciclador certificado.

<http://www.recovinyl.com/>

(35) EPCOAT – EuPC Grupo do Sector de Tecidos Revestidos a PVC ([www.eupc.org/epcoat](http://www.eupc.org/epcoat))

(36) Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V. Reciclagem de PVC, Dezembro de 2001, p.16

## > 2.2. Áustria

### Banir os aterros Instrumentos legislativos Acordos voluntários

Áustria é um país pioneiro na reciclagem de resíduos da C&D graças ao acordo voluntário celebrado em 1990 entre o Ministro da Economia e a Federação da Indústria da Construção. O objectivo pretendido é aumentar as taxas revalorização de resíduos da C&D, a fim de reduzir os aterros e assim preservar os recursos naturais, segundo pretende o Acto de Gestão de Resíduos (Abfallwirtschaftsgesetz).

A geração de resíduos da construção e demolição (excluindo os 22 milhões de terra escavada) na Áustria em 2004 foi no total 6, 72 milhões de toneladas<sup>(37)</sup>.

3,8 milhões de toneladas dos RCD austríacos são reciclados dos membros da Associação austríaca de reciclagem de materiais de construção (Österreichischer Baustoff Recycling Verband - ÖBRV). A cota de reciclagem de "Resíduos de demolição (excl. resíduos da construção)", "Resíduos da construção de estradas" e "Cimento de resíduos" é cerca de 76 %.

O enquadramento legislativo austríaco é caracterizado por ferramentas que levam ao incentivo da reciclagem em geral, tais como a implementação da Lei do Aterro, segundo a qual só resíduos tratados podem ser depositados em aterro a partir de 01/01/2004. Relativamente aos resíduos da C&D em geral, a lei sobre a separação de resíduos da C&D obriga a que os diversos fluxos diferentes (incluindo plásticos) sejam recolhidos e revalorizados separadamente.

### 2.2.1. Instrumentos legais na Áustria

#### > Lei da Deposição em Aterro de 1996

Desde 01/01/2004, só os resíduos pré-tratados que não representem perigo para a saúde e para o ambiente podem ser depositados em aterro. A Lei contém uma obrigação específica de tratar previamente os resíduos de elevado poder calorífico antes de os depositar em aterro.

#### > Lei sobre a Separação de resíduos da C&D

A "Baurestenmassetrennungsverordnung BGBl 259/1991" é aplicável desde 1/1/1993 e obriga o empreiteiro a separar os resíduos da C&D em diferentes fluxos materiais e recuperar se surgirem quantidades mínimas, como 20 toneladas de terra escavada, 20 toneladas de betão, 5 toneladas de asfalto, 5 toneladas de madeira, 2 toneladas de metal, 2 toneladas de plástico, 40 toneladas de RC&D minerais ou 10 toneladas de resíduos misturados no local da construção. O empreiteiro tem de registar os materiais de resíduos separados e tratados no formulário adequado (Baurestmassennachweisformular<sup>(38)</sup>).

Os resíduos têm de ser separados, no local ou em centros especializados, e de forma que a recuperação seja possível.

Esta obrigação de separação e revalorização só se aplica se existir um centro de tratamento a uma distância máxima de 50 km do local de produção dos resíduos e se os custos de revalorização não excederem 125% dos custos da deposição tradicional.

### 2.2.2. Instrumentos financeiros na Áustria

Não existem taxas de aterro mas existem "taxas de reabilitação" fixas<sup>(39)</sup> com o objectivo de desencorajar a deposição em aterro. Os fundos recolhidos são utilizados exclusivamente na reabilitação de locais industriais contaminados e aterros antigos. Não existem subsídios directos para a reciclagem ou reutilização de resíduos da C&D.

### 2.2.3. Acordos voluntários na Áustria

Um acordo voluntário foi assinado em 1990 entre o Ministério da Economia e a Federação da Indústria da Construção; o objectivo pretendido foi o de aumentar as taxas de revalorização dos resíduos da C&D a fim de diminuir a deposição em aterro e assim preservar os recursos naturais. Este acordo voluntário levou à Lei da Separação dos resíduos da C&D. Em 1990, 14 empresas fundaram uma associação voluntária de empresas de reciclagem, a "Österreichische Baustoff Recycling Verband"<sup>(40)</sup>, que hoje conta com 60 membros. Os seus membros reciclam até 80% dos resíduos da C&D em 100 instalações fixas e móveis. Foram implementados vários aspectos referidos no AV, tais como os padrões de qualidade para os materiais reciclados e um esquema de troca de resíduos.



(37) Plano Federal Austríaco de Gestão de Resíduos 2006 <http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/>

(38) Baurestenmassetrennungsverordnung BGBl 259/1991, <http://www.wk.or.at/fvbi/nachw.htm>

(39) Segundo a lei emendada de 7/6/1989 para financiar a reabilitação de locais contaminados

(40) Österreichischer Baustoff-Recycling Verband: <http://www.br.v.at>

#### 2.2.4. Iniciativas para a reciclagem de resíduos plásticos da C&D na Áustria

As técnicas de reciclagem aplicadas aos resíduos austríacos são as "clássicas": reciclagem mecânica (e reciclagem química), alguma processada na Áustria, outras na Alemanha. Segundo o Plano Nacional Austríaco de Gestão de Recursos 2006<sup>(41)</sup>, 59 milhões de toneladas de resíduos são produzidos anualmente na Áustria, dos quais 0.96 milhões de toneladas são perigosos.

22 milhões de toneladas (37,2%) consistem em terra escavada e 6,72 milhões de toneladas (11,4%) são resíduos da C&D, somados, 28,7 milhões de toneladas, representam 48.6% do total de resíduos produzidos. Um cálculo geral de 450.000 toneladas de resíduos plásticos foi proposto pela Federação da Indústria Química FCIO<sup>(42)</sup>, o que representaria 1.1% do total de 37 milhões de toneladas de resíduos produzidos (a terra escavada foi excluída).

A Áustria, sendo vizinha da Alemanha, beneficia das instalações e técnicas utilizadas para os resíduos da C&D e é influenciada pelas tendências gerais de reciclagem da Alemanha.

Contudo, a reciclagem de resíduos da C&D em PVC ainda é marginal, excepto no que se refere aos canos, em que os fabricantes de canos austríacos criaram uma associação voluntária em todo o país para a recolha e reciclagem de canos velhos. Para pavimentos, está em funcionamento um esquema organizado de recolha e reciclagem na Alta Áustria, e para as janelas e telhados as iniciativas e resultados ainda são marginais.

#### Caso 1: Sistema de recolha para canos

##### > ABCO

Em resposta à proposta do Parlamento Austríaco de revalorizar os resíduos de PVC da construção, os fabricantes de canos austríacos criaram, numa base voluntária, a associação "Österreichischen Arbeitskreis Kunststoffrohr Recycling-ÖAKR"<sup>(43)</sup>. A associação inclui os fabricantes e importadores de canos e encaixes. Uma rede nacional para recolha, separação e revalorização de canos de plástico foi instalada e é gerida pela "ABCO Abfall Consulting GmbH"<sup>(44)</sup> e pelos seus parceiros regionais.

Diferentes tipos de canos de plástico são recolhidos através da rede ÖAKR: PVC, Poli-propileno, Polietileno, Polibuteno.

O detentor dos resíduos tem três opções:

- levar os resíduos gratuitamente a um dos 54 pontos de recolha para canos e encaixes usados;
- levar os seus resíduos directamente ao centro de tratamento gratuitamente, ou
- alugar um contentor pelo qual tem que pagar um preço.

Depois de separados e limpos, os resíduos são transformados em matéria-prima secundária (granulado) que é levado de volta ao ciclo de produção.

Apenas canos sem impurezas muito agarradas, tais como: betão, betume, etc. estão disponíveis para reciclagem mecânica (habitualmente para produzir outros produtos que não canos novos, por motivos técnicos). Os resíduos mais contaminados são tratados de outra forma, como por revalorização térmica.

Segundo a ÖAKR, das 5.000 toneladas de resíduos recolhidas, 4.000 toneladas foram recicladas para produzir canos de protecção, placas e paletes.

<http://www.abco.at/>

#### Case 2: Collection system for flooring

##### > LAVU A.G.

Os pavimentos em PVC são recolhidos na Áustria e em especial na Alta Áustria desde 1990. O Oberösterreichische Landes-Abfallverwertungunternehmen, LAVU A.G.<sup>(45)</sup> organiza a recolha e a reciclagem.

A recolha é organizada através de uma rede de 180 centros de recolha aonde os utilizadores domésticos e as empresas podem levar os seus resíduos.

Os pavimentos usados são recebidos cortados; são trazidos do ponto de recolha até ao centro de recolha central e então transportados para a Alemanha para reciclar.

Segundo a API PVC- und Umweltberatung, 109,6 toneladas de pavimentos usados em PVC foram revalorizados em 2001<sup>(46)</sup>. Os pavimentos de PVC geralmente são revalorizados para produzir novos pavimentos.

<http://www.lavu.at>

(41) Austrian Federal Waste Management Plan 2006, <http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at/>

(42) Fachverband der chemischen Industrie Österreich FCIO, <http://www.kunststoffe.fcio.at/publikationen/abfaelle1.htm>

(43) Österreichischen Arbeitskreis Kunststoffrohr Recycling: <http://www.oekr.at>

(44) Abfall Consulting GmbH (ABCO) <http://www.abco.at/>

(45) Oberösterreichische Landes-Abfallverwertungunternehmen (LAVU) <http://www.lavu.at>

(46) API PVC- und Umweltberatung, [http://www.pvc.at/d/themen\\_recycling\\_print\\_0301\\_2.htm](http://www.pvc.at/d/themen_recycling_print_0301_2.htm)



## > 2.3. Dinamarca

### Princípio do Poluidor/Pagador Taxa de Aterro Acordos voluntários

A política dinamarquesa de gestão de resíduos, tanto a nível nacional como local, concentra-se basicamente no "Princípio do Poluidor Pagador». O custo elevado de enviar resíduos para aterros ou da incineração incentiva os produtores de resíduos a maximizar os seus esforços de reciclagem, enquanto que as taxas sobre as matérias-primas incentivam as indústrias, principalmente a da construção, a utilizar materiais usados e reciclados (que são isentos de imposto). Além disto, os produtores de resíduos têm de financiar a gestão dos seus resíduos, cujo movimento, da produção à remoção, é vigiado a cada passo pelas autoridades locais.

Segundo a Agência Dinamarquesa de Protecção Ambiental (EPA)<sup>(47)</sup>, as actividades de construção e demolição geraram aproximadamente 4 milhões de toneladas de resíduos por ano. Em 1999, o Plano de gestão de resíduos dinamarquês, o Waste 21, impôs um objectivo para manter a reciclagem de 90% para os resíduos da C&D em 2004. Este objectivo foi atingido pela primeira vez em 1997 e desde então o nível tem-se mantido. Os restantes resíduos são incinerados ou enviados para aterro.

Os resíduos de demolição constituem 70 a 75% dos resíduos da C&D, enquanto que 20 a 25% vêm da renovação e mais 5 a 10% da construção de novos imóveis.

Neste momento a atenção centra-se principalmente em formas de aumentar os níveis de reciclagem de resíduos de PVC produzidos pelo sector da C&D, que produz mais resíduos de PVC que qualquer outro sector. Desde a introdução dos regulamentos para a gestão dos resíduos de PVC em Abril de 2001, a reciclagem dos resíduos de PVC tornou-se obrigatória.

Os níveis elevados de reciclagem dos resíduos da C&D na Dinamarca são mantidos usando uma combinação de instrumentos legais e financeiros destinados a desviar os materiais recicláveis e reutilizáveis da deposição em aterro. Além disso, um grande conjunto de intervenientes ao nível da indústria de construção é incentivado a participar no processo de gestão de resíduos através de acordos voluntários e de projectos de R&D financiados pelo governo.

### 2.3.1. Instrumentos legais na Dinamarca

Existem vários elementos-chave da política dinamarquesa de gestão de resíduos relativamente aos resíduos da C&D: prevenção, separação na origem e reciclagem. A prevenção consegue-se pela promoção do design de produto do princípio ao fim da vida, que integra a gestão dos resíduos no ciclo de vida do produto. No sector da construção, os materiais recicláveis tais como pedra, tijolos, terra, asfalto, plástico e madeira, etc., são separados.

A Agência de Protecção Ambiental Dinamarquesa é responsável pela formulação e implementação de planos de acção que são regularmente monitorizados e actualizados. Estes são apoiados por ferramentas económicas, administrativas e técnicas para assegurar que a taxa de reciclagem se mantém elevada. Tais ferramentas incluem:

- Um imposto sobre os resíduos que são incinerados ou depositos em aterro.
- Uma interdição da deposição em aterro de resíduos que possam ser incinerados introduzida pelo governo dinamarquês em 1997.
- Ordem Estatutária (no 655 de 27 de Junho de 2000) sobre a Reciclagem de Produtos Residuais e Terra nos Trabalhos de Construção, que define regras para esta reciclagem.

- Um imposto sobre a extracção e utilização de matérias-primas.
- Planos de acção a nível nacional para incentivar a reciclagem.
- Acordos voluntários com produtores de resíduos da C&D.

### 2.3.2. Instrumentos financeiros na Dinamarca

#### > Imposto de aterro para resíduos da construção e demolição

Desde a sua introdução em 1997, o Imposto de Aterro tem sido o maior factor adjuvante para ajudar a manter níveis de reciclagem elevados. No caso dos resíduos da C&D, o seu impacto foi significativo, principalmente porque o imposto é baseado no peso e os produtores de resíduos suportaram directamente os custos. O aterro é uma opção dispendiosa comparativamente à reciclagem de materiais, especialmente no caso do betão, tijolos e asfalto.

#### > Custos de tratamento na Dinamarca

O custo de envio de resíduos para aterro é um dos factores que contribui para as taxas de reciclagem elevadas. Quando o imposto sobre resíduos dinamarquês para depositar os resíduos em aterro foi introduzido, em 1997, era de aproximadamente 5 EUR por tonelada. Em 2001 tinha aumentado para 50 EUR por tonelada. O imposto incentivou as empresas a reciclar os resíduos em vez de os enviar para aterro, gerando poupanças de 40-47 euros por tonelada (EEA). ▼

**QUADRO 5 : PLÁSTICO (TONELADAS) RECOLHIDO PARA RECICLAGEM DE 1998-2002, POR ORIGEM<sup>(48)</sup>**

Type	Source	1998	1999	2000	2001	2002
Packaging waste	Households	0	0	0	64	1682
	Service	0	0	0	621	2764
	Industry	0	0	0	1590	1342
	Building and construction	0	0	0	7	26
	Other	0	0	0	3583	0
<b>Subtotal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5865</b>	<b>5814</b>
Other waste types	Households	1233	1459	1585	1473	3165
	Service	4021	5865	7411	8737	10126
	Industry	27517	30535	31150	29646	30713
	Building and construction	67	285	117	352	719
	Treatment plants	0	0	0	0	6
	Other	129	0	0	85	81
<b>Subtotal</b>		<b>32966</b>	<b>38144</b>	<b>40263</b>	<b>40293</b>	<b>44809</b>
<b>Total</b>		<b>32966</b>	<b>38144</b>	<b>40263</b>	<b>46158</b>	<b>50623</b>

(47) Miljøstyrelsen, Miljøministeriet: <http://www.mst.dk/homepage/>

(48) Agência Dinamarquesa de protecção Ambiental, Estatísticas sobre Resíduos 2002

### 2.3.3. Acordos voluntários e iniciativas na Dinamarca sobre resíduos da C&D

#### > “Programa Produtos mais Limpos”

O «Programa Produtos mais Limpos» foi estabelecido pela APA Dinamarquesa com o objectivo de minimizar o impacto ambiental dos produtos durante o seu ciclo de vida. Nesta base, foram estabelecidos diversos painéis de produtos, incluindo um painel de Produto Dinamarquês para a Construção. Trata-se de um grupo independente de representantes da indústria de Construção dinamarquesa que inclui empreiteiros, empresários, projectistas, fabricantes, institutos de investigação, etc. O painel publicou um plano de acção que considera diversos aspectos de design de edifícios amigos do ambiente, incluindo a gestão de resíduos da C&D antes de iniciar a construção.

Uma área a considerar é o consumo de materiais e a prevenção de resíduos, para a qual o painel definiu limites para minimizar o consumo de matérias-primas não-renováveis e limitar o consumo de materiais renováveis a níveis sustentáveis, assim como para reduzir a quantidade de resíduos produzida e promover a reciclagem de matérias-primas.

#### > Acordo voluntário sobre a demolição NMK 96<sup>(49)</sup>

Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning (NMK 96) é um acordo que foi celebrado entre a Agência Dinamarquesa de Demolições e o Ministério da Energia e Ambiente em 1996 que define o padrão de boas práticas e sistemas de gestão ambiental. Este acordo

obriga o empreiteiro a realizar actividades de demolição de uma forma amiga do ambiente, de modo a incrementar a prevenção de resíduos e a reciclagem de resíduos da C&D. A demolição selectiva de edifícios modernos é planeada ao mesmo tempo que a construção e é, com efeito, uma reversão do processo, na medida em que as estruturas se desmontam em fracções materiais separadas. Segundo o Centro Dinamarquês de Resíduos, este processo pode permitir alcançar taxas de reciclagem até aos 90%.

### 2.3.4. Gestão de resíduos plásticos do sector da C&D na Dinamarca

Segundo a Agência Dinamarquesa de Protecção Ambiental, foram geradas aproximadamente 34.000 toneladas de resíduos de PVC em 2002, sendo que cerca de um terço (33%) dos resíduos de PVC na Dinamarca são gerados pelo sector da construção (tornando-o o maior produtor industrial e comercial de resíduos de PVC). Actualmente, apenas 10 a 15% de resíduos de PVC são reciclados e o restante é incinerado.

Segundo Kristensen<sup>(50)</sup>, calcula-se que os custos por tonelada da incineração de PVC rondem os 190 EUR por tonelada. Uma maior utilização de limpeza de gás combustível (cal e lixívia), deposição dos resíduos e um aumento na produção de águas residuais contribuem para os custos elevados comparativamente à incineração de resíduos sólidos urbanos convencionais.

Este acordo afirma que o estabelecimento e funcionamento de esquemas de reciclagem para resíduos de C&D contendo PVC é a responsabilidade do produtor de resíduos.

Desde a introdução dos regulamentos para a gestão dos resíduos de PVC em Abril de 2001, a reciclagem dos resíduos de PVC tornou-se obrigatória.

A estratégia dinamarquesa para os resíduos pretende fasear a incineração de PVC, uma vez que esta traz poucos benefícios para o ambiente comparativamente à deposição em aterro.

#### > O Acordo PVC

Um Plano de Acção para diminuir a utilização de PVC foi apresentado pelo Ministro do Ambiente em Outubro de 1988. Em seguida, tiveram lugar negociações entre o Ministro do Ambiente, a Confederação Dinamarquesa de Empregadores, o Conselho Industrial e a Federação Dinamarquesa de Plásticos, assim como diversos retalhistas, e assim o “Acordo para o Uso do PVC” entrou em vigor em 1991.

(49) Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning (NMK 96): <http://www.nmk96.dk/>

(50) Kristensen, N. B., PVC waste in Denmark- costs and benefits of alternative treatments (Resíduos de PVC na Dinamarca – custos e benefícios de tratamentos alternativos) OCDE, 2004

## O Plano WUPPI , Dinamarca

### > O Plano WUPPI <sup>(51)</sup>

A empresa de reciclagem WUPPI foi criada em 1998 por cinco dos maiores fabricantes de produtos em PVC para a construção com o objectivo de permitir à indústria de construção cumprir os objectivos do acordo do PVC. O seu principal objectivo é providenciar esquemas para a recolha e reciclagem de PVC rígido nos resíduos da C&D, a fim de receber até 80% desta fracção de resíduos quando os esquemas estiverem completamente estabelecidos. Actualmente, cerca de 50% dos resíduos de PVC são recolhidos para reciclagem.

A WUPPI funciona segundo um sistema de ciclo fechado em cinco fases:

- Produtos de PVC rígido
- Recolha
- Manuseamento
- Regeneração
- Reciclagem

Os contentores WUPPI são fornecidos em pontos de entrega municipais, e estão à disposição de empresas e privados para depositar os seus resíduos de PVC. Uma vez cheios os contentores, são recolhidos e transportados para uma das seis estações de recolha, onde o PVC é verificado e aprovado antes de ser enviado para centros de triagem e tratamento na Suécia e na Alemanha. Aí, é separado e transformado mecanicamente em granulado de 8-17 mm, que é lavado para separar as impurezas e polipropilenos indesejados.

Segundo Peter Bay, Administrador Principal da WUPPI, aproximadamente 90% do granulado de PVC processado é enviado de volta para a WUPPI para ser vendido aos fabricantes de produtos tais como

condutas eléctricas e canos de esgoto, enquanto que a fracção não reciclável é incinerada.

Os produtos recolhidos e tratados incluem:

- Placas para telhados
- Caleiras, tubos de drenagem
- Canos, câmaras, encaixes
- Janelas, portas
- Perfis, fitas
- Outro equipamento de edifício energético

A WUPPI fornece contentores de rede de arame disponíveis em tamanhos de 4m<sup>3</sup> e 16m<sup>3</sup>. Os produtores de resíduos são cobrados por contentor (com excepção dos localizados nos pontos municipais de entrega: estes são gratuitos para privados e pequenas empresas, cujos custos são suportados pelas autoridades locais): depósito de DKK 100 e DKK 300 para a recolha. Se forem outros materiais misturados no PVC, o produtor de resíduos pode esperar pagar mais DKK 1.200 (161 EUR) pelo esvaziamento, triagem e separação, como tal, os produtores de resíduos são incentivados activamente a separar correctamente os materiais antes de se desfazerem deles.

Actualmente, 75% dos municípios são membros do esquema e mais de 1.100 contentores WUPPI estão localizados em pontos de entrega por toda a Dinamarca. Aproximadamente 140 toneladas de resíduos de PVC com origem doméstica ou de pequenas empresas são recolhidas por todo o país todos os meses.

<http://www.wuppi.dk>

## VAL-I-PAC, Bélgica

### > Descrição

A VAL-I-PAC organiza um sistema de recolha vendendo sacos de 400 litros por 1 EUR cada para empreiteiros, através dos comerciantes de materiais de construção.

Os empreiteiros utilizam os sacos para recolher os resíduos plásticos das embalagens nos locais de construção.

Uma vez atestados os sacos, estes podem ser depositados em contentores específicos no local do fornecedor. Um agente de recolha de resíduos esvazia os contentores.

Todos os sacos estão numerados de forma a garantir a qualidade e identificar qualquer utilizador que coloque impurezas nos seus sacos.

Os plásticos recolhidos são verificados e triados pelos agentes de recolha de resíduos e transportados para centros de reciclagem, onde são derretidos em matérias-primas secundárias utilizadas para produzir plásticos reciclados. A qualidade da matéria-prima secundária e do plástico reciclado é bastante boa, devido à qualidade das embalagens de plásticos utilizadas na construção, à pureza relativamente elevada dos resíduos recolhidos e porque houve uma segunda triagem.

### > Esquema de recolha

Tipos de plástico considerados: películas de plástico para embalagem dos locais de construção.

Quantidades: aproximadamente 400 empreiteiros; 28 comerciantes (45 locais); 5 agentes de recolha de resíduos (em 2006) e mais de 100 toneladas de película de plástico para embalagem recolhidas (em 2005).

### > Reciclagem

Qualidade dos produtos triados: muito boa, apenas 5% de impurezas, em média.

Técnica de reciclagem: reciclagem mecânica:

Qualidade dos produtos reciclados: elevada qualidade devido à baixa percentagem de impurezas, ao tipo de plástico utilizado nas embalagens dos materiais de construção e ao facto de haver uma segunda triagem dos resíduos.

Escoamento: as embalagens de plásticos são recicladas para embalagem ou outros produtos plásticos.

### > Custos

1 EUR/saco para o empreiteiro. VAL-I-PAC: estimular a recolha selectiva de película plástica no sector da construção, Bélgica.

<http://www.valipac.be/>

(51) WUPPI A/S: <http://www.wuppi.dk>

## > 2.4. Holanda

### **Abordagem integrada baseada nos fluxos de mercado da reciclagem Responsabilidade do produtor Imposto e interdição de aterro**

Os holandeses desenvolveram o conceito de «desenvolvimento sustentável dentro da indústria da construção». A premissa básica do conceito de sustentabilidade é de que se for possível fechar os ciclos de materiais (utilização, reutilização, re-reutilização, etc), haveria menos deposição e menos consumo de materiais naturais não-renováveis.

Várias iniciativas legislativas contribuíram para o enquadramento para a construção sustentável. Exemplos disso são o Plano de Política Ambiental Nacional, a Política de Materiais Residuais, a Política dos Minerais de Superfície, e a Declaração de Política da Indústria da Construção.

Os holandeses adoptaram uma filosofia de “mercado”: os materiais reciclados são considerados “produtos” e não “resíduos”. Isso significa que os resíduos apresentarão um ciclo de vida de produto típico no mercado. Este mercado é apoiado por campanhas de informação e políticas governamentais e do sector privado.

Na Holanda, o governo fornece padrões de concepção claros e inequívocos e padrões ambientais para todos os materiais reciclados.

Além disso, os grupos de trabalho públicos ou privados (incluindo os empreiteiros) trabalham em conjunto para atingir esses padrões. Os produtores de materiais reciclados tratam os seus materiais como um “produto”, aplicando programas de certificados de garantia e controlo de qualidade, para que os materiais possam competir com materiais virgens.

O governo e outras organizações do sector público realizam os seus próprios programas de investigação e desenvolvimento no campo da prevenção, reutilização e reciclagem de resíduos da construção e demolição e para providenciar apoio financeiro e de gestão para estudos de viabilidade ou projectos de investigação.

Diversos materiais são reciclados em taxas superiores a 90%: agregados da construção e demolição, escórias de aço, escórias de alto-forno, escórias de fósforo, cinzas de carvão, cinzas residuais de incineração de resíduos sólidos urbanos e PAR (Pavimento asfáltico regenerado).

### 2.4.1. Instrumentos legais na Holanda

#### > **Responsabilidade dos produtores**<sup>(52)</sup>

O produtor é total ou parcialmente responsável pela gestão dos seus produtos na fase residual, assim como pelos custos da gestão dos resíduos. Tais custos estão incluídos no preço do produto, em linha com o princípio do “poluidor-pagador”. Uma outra consequência é que se tem mais em conta o design, a produção e a utilização do produto e os problemas que podem advir na fase residual. Todos os produtores contribuem financeiramente para uma fundação, habitualmente relacionada com a quantidade de produtos que colocam no mercado (uma pequena quantidade por cada produto colocado no mercado nacional) e a fundação gasta esses fundos na recolha e reciclagem dos produtos quando estes se tornam resíduos. Quando 80% dos produtores/importadores do Mercado holandês quiserem unir-se num sistema colectivo de responsabilidade de produtores, podem solicitar ao ministério (VROM) para declarar o sistema universalmente vinculativo. Isso significa que os restantes 20% também serão obrigados a contribuir para o sistema e não poderão beneficiar dele gratuitamente. Cada produtor/importador deverá contribuir para o sistema para a recolha e reciclagem dos seus produtos.

As oportunidades de reciclar materiais ou produtos poderão então ser exploradas com maior eficácia. Os produtores provavelmente sabem melhor quais as possibilidades de reciclagem do seu produto e estão em posição de voltar a introduzir o produto secundário gerado no processo de produção.

#### > **Decreto das Substâncias Residuais**<sup>(53)</sup>

Este Decreto também é conhecido como “Interdição da Deposição em Aterro”.

Desde 1 de Janeiro de 1997, existe uma interdição total da deposição de resíduos reutilizáveis da C&D, que resultou no facto de apenas triadores e esmagadores certificados poderem depositar RC&D não-reutilizáveis (destroços contaminados e alcatrão).

#### > **Política nacional de gestão de resíduos e desenvolvimento de mercados**

A política nacional de gestão de resíduos pretende aumentar a influência das forças de mercado na gestão de resíduos. Isto irá constituir um passo em frente na direcção de um sector eficiente e saudável financeiramente que funcionaria com as condições ambientais a definir pelo governo. Um elemento crucial na gestão de resíduos da construção e demolição é o mercado para materiais secundários produzidos a partir dos resíduos.

#### > **A nível local**

Um acordo de cooperação entre o governo central, as províncias e as autoridades locais foi concluído (Conselho de Gestão de Resíduos). As ordenações provinciais contêm regras que regulam a deposição de resíduos comerciais e industriais e de resíduos perigosos (regras para recolha, interdição de exportação de certos tipos de resíduos para outras províncias, regras de comunicação de transferência ou de recepção de resíduos comerciais/industriais perigosos). As autoridades locais têm diversos instrumentos para incentivar a utilização de matérias-primas secundárias. Por exemplo, podem incluir regulamentos específicos no desenvolvimento de planos ou anexar condições quando emitem autorizações de construção.

#### > **Normas e regras dos materiais reciclados**

Os padrões ambientais a atingir pelos materiais de construção secundários estão definidos no Decreto de Materiais de Construção. A certificação do produto final oferece aos clientes a garantia de que o produto cumpre todas as especificações técnicas e ambientais.

Estão disponíveis especificações padrão de desempenho (RAW 1995) para agregados reciclados e mistos quando utilizados como material de sub-base.

(52) Ministério da habitação, do Planeamento e do Ambiente: responsabilidade do produtor, [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

(53) Ministério da habitação, do Planeamento e do Ambiente: política geral sobre resíduos, [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

## 2.4.2. Instrumentos financeiros na Holanda

### > Impostos<sup>(54)</sup>

Em 1995 a Lei Tributária para o Ambiente introduziu um imposto sobre os resíduos levados para aterros, a fim de desencorajar a deposição em aterro<sup>(55)</sup>. Para resíduos da C&D este imposto é de 83 EUR/tonelada. Entre 1996 e 2001/2002 a quantidade de resíduos depositados em aterro diminuiu cerca de 30%, enquanto que a quantidade de resíduos incinerados aumentou 30% e a taxa de reciclagem aumentou em 16%. De momento não existe imposto para agregados naturais.

### > Subsídios

O Governo holandês oferece aos empreiteiros a oportunidade de usufruírem de bónus se utilizarem agregados secundários (derivados de RC&D) em vez de gravilha natural nos trabalhos públicos.

## 2.4.3. Medidas positivas de planeamento de resíduos da C&D<sup>(56)</sup>

A fim de atingir o seu alvo de 90% de reutilização de RC&D, o Governo Holandês levou a cabo diversas acções para desencorajar a geração de RC&D e promover a sua reutilização. Algumas medidas básicas, incluindo requisitos e recomendações de separação de determinados fluxos de resíduos da C&D, e de que os destroços esmagados sejam utilizados como matéria-prima secundária, podem ser aplicados a todos os projectos de construção, enquanto que outras medidas só podiam ser aplicadas a um grupo de projectos mais limitado.

Para auxiliar organizações governamentais a nível nacional, regional e local, o Ministério do Planeamento Ambiental publicou um livro de bolso com diversas medidas práticas e instrumentos relativos à utilização de matérias-primas secundárias, tais como a concepção de planos a longo prazo, desenvolvimento de políticas, serviços de aconselhamento, criação de incentivos, especificações de construção, selecção de participantes com experiência e conhecimentos (empreiteiros, arquitectos, especialistas em desenvolvimento, etc).

## 2.4.4. Acordos voluntários na Holanda

Em 1995, o Governo Holandês e 20 organizações industriais, incluindo a BABEX<sup>(57)</sup> (organização dos empreiteiros de resíduos de demolição), fez acordos com medidas para evitar e reutilizar os RC&D. Em 1996 realizou-se um acordo entre os empreiteiros de demolições e o fornecedor de materiais de construção em alumínio para promover o ciclo de vida fechado para produtos de construção em alumínio. No mesmo ano, foi feito outro acordo entre os empreiteiros de resíduos das demolições e uma empresa de reciclagem de vidro para a recolha separada de vidro nos locais de demolição. Introduziu-se a responsabilidade do produtor numa base voluntária para materiais de construção de exterior em PVC (janelas e persianas) e canos em PVC (sem taxa mínima de reciclagem a atingir).

## 2.4.4. Resíduos plásticos da C&D na Holanda

No que diz respeito à reciclagem mecânica de resíduos de PVC, existem duas centrais de reciclagem com uma capacidade total de cerca de 10.000 toneladas por ano. A maior parte dos resíduos de PVC não revalorizada nem reciclada é enviada para incineração. O custo<sup>(58)</sup> da deposição em aterro de PVC varia entre os 42 e os 96 €/t mais uma taxa de 14 €/t.



**QUADRO 6 : RESUMO DAS QUANTIDADES DE PVC RECICLADO EM CANOS, CABOS E PAVIMENTOS NA HOLANDA**

	Quantidade (toneladas)	Quantidade reciclada	Resíduos pré-consumidor (resíduos de produção) (toneladas)	Resíduos pré-consumo reciclados	Resíduos pós-consumo recolhidos	Resíduos pós-consumo reciclados
Canos	11,200	9,900	7,200	7,200	4,000	2,700 (70%)
Cabos	16,000	3,800	1,000	800 (80%)	15,000	3,000 (20%)
Pavimentos	8,700		2,800	1,800 (65%)	5,900	

(54) Symonds Group Ltd, Relatório final, Fevereiro 1999

(55) Centro Temático Europeu Sobre Resíduos e Fluxos de Materiais Centro Temático da Agência Europeia para o Ambiente [http://waste.eionet.eu.int/wastebase/prevention/details\\_html?pk=NL1](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/prevention/details_html?pk=NL1)

(56) Symonds Group Ltd, Relatório final, Fevereiro 1999

(57) Babex, de brancheorganisatie voor sloopaannemers: <http://www.babex.nl>

(58) Ocorrência de resíduos de PVC, resíduos de PVC depositados em aterro, e custos da deposição em aterro de PVC, p. 8, [http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/landfill\\_annexes.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/landfill_annexes.pdf)



**Caso 1: Sistema de recolha para canos**

**> BUREAULEIDING – Associação de fabricantes de canalizações em plástico**

Fundada em 1991, a BureauLeiding (antiga FKS) tentou através do BIS (os sistema de recolha de canos em plástico holandês), otimizar a produção, o processamento, a instalação, a utilização, a substituição e a reciclagem de tubos de plásticos.

**> Esquema de recolha**

Tipos de plásticos considerados: canos em PVC, PP e PE.

Organizou-se um sistema de recolha dedicado e os canos são transportados do ponto de recolha até às centrais de reciclagem. O proprietário dos resíduos é pago nos pontos de recolha, como compensação por ter recolhido e armazenado os resíduos de PVC separadamente dos restantes no local de demolição (aplicação do princípio da responsabilidade do produtor).

Ocasionalmente, ou se a quantidade for reduzida, os canos antigos podem ser depositadas gratuitamente em quase 60 pontos de recolha reconhecidos pelo BureauLeiding. Estes depósitos têm contentores adequados para este fim. Para maiores quantidades, a BureauLeiding fornece contentores (30 m3) mediante pagamento. Estes contentores são fornecidos a custo reduzido graças à compensação por cada kg de resíduos plásticos que respeitem as condições de aceitação.

Condições para a aceitação de resíduos:

- Os resíduos são constituídos exclusivamente por canos e acessórios de termoplástico (PVC, PE e PP).
- Os resíduos deverão estar isentos de toda a poluição química.
- Os resíduos devem ser entregues em boas condições de limpeza.
- Não serão aceites em circunstância alguma: poliéster, membranas de plástico, mangueiras de rega, areia, ferro, bainhas de cabos, argamassa, sacos de lixo, copos de café, vedantes, molas, cabos, depósitos de autoclismo, perfis ondulados, etc.
- Os canos não deverão estar rachados nem embalados em contentores de revalorização.

Tarifas para 2005:

- Transporte, entrega e recolha de um contentor: EUR 135,00
- Aluguer de um contentor fechado (30 m<sup>3</sup>, 6 x 2.45 x 2.45m) por dia: EUR 2,25
- Compensação por kg de PVC, PP ou PE: EUR 0,045

**QUADRO 7 : QUANTIDADES, ESCALA DO ESTUDO DE CASO - RESULTADOS DA RECOLHA DE CANOS DE PLÁSTICO<sup>(59)</sup>**

Ano	Toneladas
1991	0
1996	2500
1999	3000
2000	3600
Objectivo a atingir	
2010	5000
2020	10500

**> Reciclagem**

Recicladores envolvidos: parceiros e outros fabricantes de produtos em plástico  
 Qualidade dos produtos reciclados: O novo cano é composto por três camadas: uma camada interna e uma camada externa em PVC novo e uma camada intermédia em PVC reciclado.

Mercado: Produtos de PVC reciclado

**> Custos**

A FKS organiza a reciclagem completa e assume o défice de 110 EUR/tonelada recolhida. O objectivo da BureauLeiding é conseguir auto-financiar toda a reciclagem sem défice. O custo bruto da reciclagem ronda os 560 EUR/t: 120 EUR/t para a recolha e a logística, mais 440 EUR/t para custos de tratamento. O proprietário dos resíduos suporta os custos da recolha e transporte até aos pontos de recolha ou o custo do aluguer do contentor e do transporte.

**> Conclusões**

Quem pretende desfazer-se dos resíduos e a indústria produtora têm de providenciar apoio financeiro para as actividades de recolha e reciclagem. Contudo, a qualidade do reciclado é boa e a procura deste excede em muito a quantidade disponível.

<http://www.bureauleiding.nl/>



(59) BureauLeiding, antigo FKS: <http://www.fks.nl>

## Caso 2: Sistema de recolha para janelas

### > SRVKG – Stichting Recycling Vereniging Kunststof Gevelelementenindustrie

#### > Descrição

A organização de reciclagem VKG foi fundada em 1996, associada à indústria de componentes de fachadas. A SRVKG gere o ciclo de caixilhos de PVC na Holanda. O sistema de recolha é semelhante ao alemão. As janelas desmanteladas são recolhidas em contentores, o quais são transportados para instalações de depósito ou de triagem em todo o país e depois distribuídas por 5 unidades de reciclagem. Até 2005, o sistema era financiado por uma taxa proveniente da importação de caixilhos de janelas em PVC – na Holanda não existe esta produção – e por uma taxa de eliminação paga pelos donos dos resíduos<sup>(60)</sup>.

A taxa de importação de caixilhos era de 2,25 EUR por janela standard de 3,6 m<sup>2</sup>, ou seja, 170 EUR por tonelada de caixilho de janela. Destes 170 EUR por tonelada de caixilharia, correspondem a 58 EUR por tonelada do polímero de PVC, pressupondo que a reciclagem de 25% dos metais é financiada pela receita dos metais.

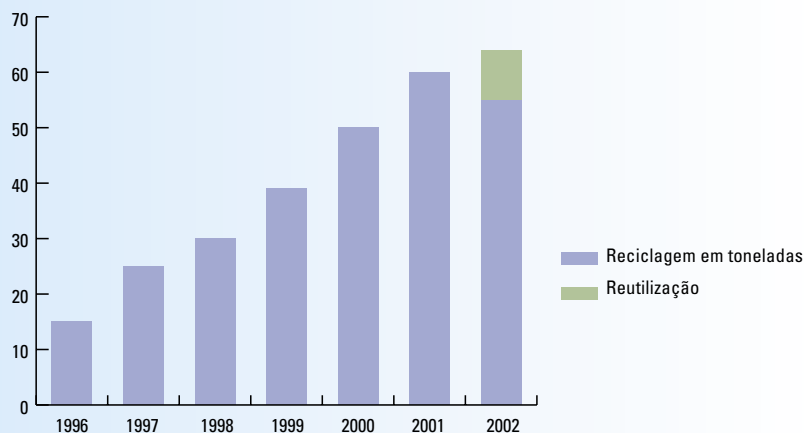
A taxa de reciclagem cobrada ao proprietário dos resíduos de caixilharia em PVC era então de 45 EUR por tonelada, valor bastante inferior em relação aos custos dos métodos alternativos de eliminação. Actualmente, estuda-se um novo sistema de subsidiamento. Supõe-se que as empresas de reciclagem estejam agora preparadas para arcar com uma maior proporção dos custos face ao preço ascendente do PVC.

#### > Esquema de recolha

Tipos de plástico considerados: Caixilharia de janelas em PVC.

Os empreiteiros e privados depositam os caixilhos velhos num depósito de recolha. A recolha é conduzida através dos depósitos, que funcionam como pontos de recolha intermédios para os recicladores.

FIGURA 9 : QUANTIDADE DE CAIXILHARIA ENTREGUE ATRAVÉS DOS DEPÓSITOS (TONELADAS/ANO)<sup>(61)</sup>



#### Quantidades:

A reutilização de caixilharia começou em 2002 e introduziu uma redução na quantidade de resíduos a ser reciclada.

O volume de recolha de caixilharia de janelas era de 154 toneladas em 2003, 273 toneladas em 2004 e 228 toneladas em 2005. Acredita-se que a redução do volume em 2005 foi causada pela reutilização e exportação de janelas montadas para países do leste europeu.

#### > Reciclagem

- Técnica de reciclagem: reciclagem mecânica.
- Fases de triagem e reciclagem.
- Qualidade dos produtos reciclados: adequados como matéria-prima para novos perfis.

#### > Custos

Inicialmente, a recolha era financiada com apoio do sector de produção. Em troca de uma contribuição por janela, a SRVKG organizou todo o sistema de reciclagem (com uma contribuição de cerca de 2,5 EUR).

Os custos de transporte, triagem e reciclagem eram suportados pelas empresas do sector. Quer o fornecedor ou o fabricante forneça esta contribuição aos seus distribuidores mas, na maioria dos casos, são os empreiteiros que fazem a contribuição de remoção à organização. Por cada novo caixilho colocado no mercado, o sector paga uma contribuição de remoção e recebe um certificado de pagamento. Os depósitos também são compensados pelo seu trabalho. A contribuição obrigatória da indústria de caixilharia cessou em 15 de Agosto de 2005. A SRVKG providenciou

fundos para a recolha futura, permitindo-lhes continuar a sua actividade. O sistema de recolha necessita de contribuições adicionais da indústria para continuar a actividade. Em regra, os custos de transporte estão demasiado elevados para serem ultrapassados sem contribuições.

A SRVKG reduziu o custo operacional eliminando o orçamento de publicidade e reduzindo a taxa de entrada nas unidades de reciclagem. Os preços mais elevados da reciclagem de PVC irão prover a SRVKG com mais fundos, no entanto não se prevê ainda um limiar de rentabilidade sem recurso a subsídios.

#### > Conclusões

O sistema só funciona graças à contribuição obrigatória paga pelos fabricantes por cada nova caixilharia colocada no mercado.

<http://www.srvkg.nl>



(60) Reciclagem mecânica para resíduos de PVC – Estudo para DG XI da Comissão Europeia, Janeiro de 2000, pág. 54 [http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/mech\\_recylce.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/mech_recylce.pdf)

(61) SRVKG – Stichting Recycling Vereniging Kunststof Gevelelementenindustrie, <http://www.srvkg.nl>

### Caso 3: Sistema de recolha para materiais de isolamento

#### > STYBENEX

##### > Descrição

A Stybenex é uma organização de fabricantes holandeses de produtos em EPS. O sector gere os interesses colectivos dos seus membros, com um objectivo principal de estimular a utilização de materiais de isolamento em EPS para a construção na Holanda.

A Stybenex trabalha em colaboração com outros sectores, organizações sindicais e autoridades, tais como, a Federação Industrial de Plásticos e Borracha (NRK), a Associação de Subempreiteiros da Construção (NVTB) e a Indústria de Isolamento Holandesa (NII) e participa na organização de coordenação (de fornecedores) de subempreiteiros NVTB (Nederlands Verbond Toelevering Bouw). A colaboração internacional é formalizada através da associação EUMEPS (fabricantes europeus de EPS).

##### > Esquema de recolha

Tipos de plástico considerados: Produtos em EPS. Em resposta à complexidade económica e logística, os produtores de EPS desenvolveram um sistema de recolha e reciclagem: são disponibilizados sacos e contentores em locais de construção para recolha de sobras e resíduos. Reciclagem sem custos para EPS limpo. Depois os resíduos são reciclados. As quantidades, escala do estudo de caso: Em 1997, o volume total, na Holanda, de resíduos de construção civil ascendeu às 14500000 toneladas. A quantidade de resíduos derivados dos produtos de construção em EPS é, actualmente, estimado em cerca de 660 toneladas/ano, menos do que 0,005%.

##### > Reciclagem

Plásticos reciclados: EPS.

Recicladores envolvidos: os produtores dos produtos de EPS.

Técnica de reciclagem: trituração mecânica e por vezes extrusão.

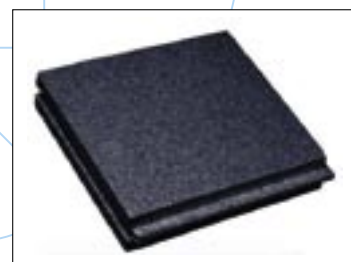
Qualidade dos produtos reciclados: granulados de EPS ou de poliestireno rígido.

Mercado: produtos de EPS, blocos (ex. Poroton: tijolo de isolamento), painéis de isolamento (ex. Styromul), granulados para betões leves, embalagens de EPS, produção química, produção de energia.

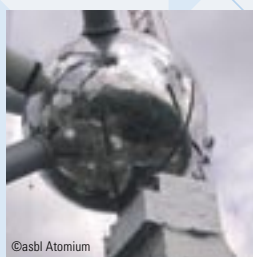
##### > Conclusões

Esta experiência levanta um problema com a recolha separada de pequenas quantidades de resíduos plásticos. Os pontos de recolha nos fabricantes são uma solução vantajosa, uma vez que recolhem os resíduos e poupam espaço no local da construção. Neste caso, a produção dos resíduos pode ser directamente reutilizada na produção.

<http://www.stybenex.nl>







## 1 Introdução

Este capítulo irá descrever os principais resultados da implementação de projectos-piloto a nível local e regional no âmbito do projecto "APPRICOD". Foram testados diversos cenários para avaliar a triagem, recolha selectiva e reciclagem de plásticos no sector da construção civil.

Estes projectos piloto foram estabelecidos por quatro autoridades ambientalistas locais ou regionais (LRAs):

- Agência de Resíduos de Catalunya – ARC (Espanha)<sup>(62)</sup>
- Instituto Belga de Gestão do Ambiente - IBGE-BIM (Bélgica)<sup>(63)</sup>
- Provincia di Ancona (Itália)<sup>(64)</sup>
- Serviço intermunicipalizado de gestão de resíduos do grande Porto – LIPOR (Portugal)<sup>(65)</sup>

O primeiro passo passou pelo contacto com os empreiteiros, agentes de recolha e recicladores a nível local. A ideia era definir cenários consultando os investidores locais e regionais, para determinar se esses cenários estariam de acordo com os objectivos locais e regionais e também avaliar as práticas actuais e oportunidades, bem como as infra-estruturas de reciclagem existentes.

Em cada LRA, o objectivo foi desenvolver, pelo menos, três esquemas de triagem e recolha. Cada esquema é uma combinação

dos seguintes pontos:

- 1) meios de recolha (sacos grandes, contentores, sacos, etc.);
- 2) triagem no local, num local de trabalho ou num centro de depósito da propriedade do empreiteiro e
- 3) triar em fracções diferentes:
  - uma fracção mista de plásticos, madeira, vidro e metal separada da fracção inerte;
  - uma fracção mista de todos os tipos de plásticos separados dos outros resíduos;
  - separação de resíduos de plástico mole dos resíduos de plásticos rígido;
  - separação de resíduos PVC dos outros resíduos de plásticos;
  - separação de resíduos PVC, termo-endurecidos e termoplásticos; e
  - separação de vários polímeros (PVC, PE, PP, PA).

Concretamente, durante a fase do projecto-piloto, para cada cenário, foram medidas as quantidades de resíduos geradas pelo local de trabalho, pesou-se a fracção de plástico, avaliaram-se os métodos de triagem e estudou-se a disponibilidade dos processos de reciclagem locais. Complementarmente, foi levado a cabo um estudo qualitativo para se conhecer as opiniões dos intervenientes no campo, como empreiteiros, recicladores, trabalhadores, arquitectos e encarregados de obra.

## 2 Descrição dos cenários e implementação dos projectos-piloto:

### > 2.1. Região da Capital de Bruxelas

#### 2.1.1. Contexto local



Uma vez que a Região da Capital de Bruxelas é uma área urbana,

existe uma elevada densidade de prédios e construção. Os projectos-piloto foram concebidos para levar em conta esta característica específica de uma zona urbana.

O sector da construção civil é um alvo relevante na prevenção de resíduos regional e do plano de gestão, não só devido à elevada subida das quantidades de resíduos (aproximadamente 60% da totalidade de resíduos) e devido ao potencial de reciclagem destes resíduos mas, também, porque o sector produz resíduos tóxicos, como PCBs e amiantos. O Terceiro Plano de Resíduos (2003-2007) pretende otimizar a gestão de resíduos e pormenoriza objectivos específicos para os resíduos da construção civil:

- objectivo de reciclagem de 90% dos resíduos da construção civil;
- desmantelamento selectivo (para obter a máxima reciclagem);
- utilização de materiais reciclados nos trabalhos de construção;
- desenvolvimento da eco-construção (recorrendo à utilização de materiais ecológicos);
- cumprimento do decreto de 1995 acerca da reciclagem obrigatória dos resíduos da construção; e
- tratamento cuidadoso dos resíduos tóxicos (especialmente de amiantos e PCBs).

Na Região da Capital de Bruxelas não existe obrigação da triagem dos resíduos de plásticos da construção civil e, geralmente, estes são depositados em aterros, mesmo quando houve triagem (na vizinha Flandres ou na Valónia, pois não existem aterros em Bruxelas).

Não existem incentivos fiscais (subsídios ou taxas) para promover a reciclagem de resíduos da construção civil.

Existe um centro de triagem mas não existem instalações de reciclagem na Região, principalmente, devido à falta de espaço. As opções de reciclagem para resíduos plásticos da construção civil são bastante limitadas a nível nacional. No caso concreto do problema dos plásticos, estão em desenvolvimento várias opções de reciclagem na Bélgica enquanto a triagem e recolha melhoram.

Como as opções de reciclagem para o plástico da construção civil são actualmente limitadas na Bélgica, o plástico mole triado era, em regra, colocado em aterros, excepto no caso de resíduos de plástico (oleados) produzidos na obra do Atomium (ver caixa p43), os quais eram reciclados na Alemanha (com os elevados custos de transporte associados).

(62) Agência de Resíduos de Catalunya - ARC: <http://www.arc-cat.net>

(63) Brussels Institute for the Management of the Environment - IBGE-BIM: <http://www.ibgebim.be>

(64) Provincia di Ancona: <http://www.provincia.ancona.it>

(65) Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto - LIPOR: <http://www.lipor.pt>

### 2.1.2. Metodologia para selecção de cenários

A IBGE-BIM implementou diferentes cenários de recolha selectiva de resíduos de plástico em diferentes tipos de trabalhos com diversas condições, tais como:

- localização,
- espaço disponível para triagem,
- tipo de resíduos produzidos e
- tipo de trabalho (construção, demolição, renovação).

Foram implementados três tipos de cenários em seis obras na Região de Bruxelas:

- **Cenário 1: triagem de plásticos moles e rígidos**

Este cenário é a separação de plásticos em dois (plásticos rígidos e moles) ou mais fluxos (ex.: painéis de poliuretano, rígidos e moles), de acordo com os trabalhos.

- **Cenário 2: triagem de plásticos misturados**

A recolha separada de plásticos misturados em sacos grandes é mais bem aceite pelos empreiteiros mas não há uma verdadeira triagem no local da obra.

- **Cenário 3: triagem de plásticos moles**

Os plásticos moles, em especial embalagens e encerados, são de fácil identificação e triagem.

### 2.1.3. Custos

O custo extra da triagem de resíduos de plásticos das outras fracções de resíduos nos trabalhos de construção civil nos projectos-piloto de Bruxelas variou bastante, desde cerca de 600 EUR/tonelada até 5800 EUR/tonelada. As opções mais dispendiosas foram aquelas em que os custos de supervisão, transporte e triagem foram elevados devido às pequenas quantidades de resíduos.

### 2.1.4. Conclusões

Os resultados do projecto em Bruxelas foram positivos, pois originaram uma série de ideias e sugestões do sector da construção civil para desenvolver as opções de triagem e reciclagem dos resíduos plásticos da construção civil. O projecto aparenta ter levado a algumas iniciativas públicas e privadas no sentido de continuar a encontrar-se soluções para o problema da gestão de resíduos plásticos da construção civil.



Exemplo de um cartaz para a triagem dos plásticos num estaleiro piloto

## ATOMIUM

A renovação do Atomium foi um exemplo de triagem e reciclagem de plásticos moles.

Foram recolhidos e triados manualmente 2,16 toneladas de encerados (utilizados para a decapagem por jacto de areia do Atomium). A triagem de encerados na obra não originou um trabalho extra significativo e os custos de reciclagem foram metade da colocação em aterro. No entanto, os custos de transporte extra para a Alemanha um aumento de custo (não económico).



©asbl Atomium

## > 2.2. Catalunha

### 2.2.1. Contexto local



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
i Habitatge

A característica específica da abordagem da Catalunha é que a

política de resíduos é baseada no mercado de reciclagem. A ARC (Agència de Residus de Catalunya) possui um bom conhecimento do mercado local de reciclagem e a agência está profundamente envolvida na motivação para a triagem no sector da construção civil.

O principal destino dos resíduos gerados nas actividades de construção civil na Catalunha é a deposição em aterro. Existe uma extensa rede de instalações em 54 locais que abrange toda a região da Catalunha.

Estes aterros são apenas utilizados para este tipo de resíduos e são mais baratos do que outros dedicados a resíduos não tóxicos (domésticos e industriais). De momento, não existe nenhum imposto extra aplicado aos aterros de resíduos da construção civil mas esta é uma opção a ser estudada.

Nos aterros de resíduos da construção civil, é proibida a mistura de quaisquer resíduos tóxicos com os restantes.

No âmbito do projecto, a intenção da ARC era calcular, através de uma metodologia estrita, o custo extra da triagem de resíduos de plástico em relação à quantidade total de resíduos da construção civil gerada no local da obra.

De forma a obter hipóteses coerentes, o cálculo da quantidade de resíduos gerados de acordo com o volume foi baseado num estudo do IteC (Instituto Catalão de Tecnologia de Construção)<sup>(66)</sup>.

**QUADRO 8 : CÁLCULO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS BASEADA NO VOLUME E PESO ATRAVÉS DO CÁLCULO DA DENSIDADE<sup>(67)</sup>**

Materiais	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> de área construída	densidade	kg/m <sup>2</sup> de área construída
Tijolos, materiais em pedra, betão e argamassa	0.0685	1.800 kg/m <sup>3</sup>	123.30
Madeira	0.0142	230 kg/m <sup>3</sup>	3.27
Metais	0.0038	500 kg/m <sup>3</sup>	1.90
Plásticos	0.0105	150 kg/m <sup>3</sup>	1.57
Papel e cartão	0.0114	200 kg/m <sup>3</sup>	2.28
Gesso	0.0100	600 kg/m <sup>3</sup>	6.00
Outros	0.0011	250 kg/m <sup>3</sup>	0.27
<b>TOTAL</b>	<b>0.1195 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup></b>		<b>138.59 kg/m<sup>2</sup></b>

### 2.2.2. Metodologia

Para cada obra piloto, foi estimado o custo de 3 opções:

- **Opção 1 - Utilização de um único contentor (mistura);** os resíduos tóxicos são recolhidos separadamente e o resto é colocado num único contentor para triagem noutra local.
- **Opção 2 - Utilização de dois contentores:** um para resíduos inertes e outro para resíduos mistos (papéis, plásticos, metais, madeira, ex. Contentor de resíduos
- **Opção 3 - Aplicação do modelo APPRICOD:** utilização de dois contentores conforme na opção 2, mais separação de plásticos, quer no local de trabalho, quer na unidade de triagem (recolha em sacos grandes ou em contentores, utilização de uma prensa para plásticos leves (embalagem). Resíduos tóxicos recolhidos separadamente.

## HOSPITAL D'IGUALADA



Um dos projectos-piloto, Hospital d'Igualada, focou-se na triagem de filmes plásticos, separados no local da obra. Os resíduos rígidos eram recolhidos com a fracção leve. Seguia-se depois uma segunda triagem num centro de triagem para separar-se os plásticos rígidos da fracção de resíduos leve.

A ARC estimou os custos e salientou a necessidade financeira para recolha selectiva e reciclagem dos plásticos.

Foram recolhidas 2,69 toneladas de resíduos plásticos de 238 toneladas de resíduos da construção civil gerados nas obras.

(66) Reciclagem dos resíduos da construção como o isolamento de calor, 2001

(67) Agència de Residus de Catalunya - ARC: <http://www.arc-cat.net>

### 2.2.3. Custos

Para cada projecto-piloto, foi estimado o custo extra no local da obra (custo de mão-de-obra, utilização de uma máquina de prensa-gem, etc.) e/ou no centro de triagem (triagem complementar, trituração, limpeza).

Para cada projecto piloto, o total de resíduos da construção civil gerado nas obras foi comparado com o total de resíduos plásticos gerados (fracção pesada) de forma a comparar os custos extra do APPRICOD em relação ao total dos resíduos da construção civil, permitindo-se assim ao reciclador, com os lucros da venda de resíduos de plástico e outras fracções valiosas, calcular o interesse económico na venda de resíduos de plástico.

### 2.2.4. Conclusões

A utilização de uma prensa vertical para películas plásticas surge como uma boa solução para este tipo de resíduos de plásticos. Esta película é facilmente reciclada, pois, se for recolhida no local da obra e estiver bastante limpa, pode ser facilmente misturada com filme plástico comercial e industrial.

Também, a recolha de resíduos plásticos em sacos grandes separada dos restantes resíduos de fracção leve, parece ser uma boa opção, pois os trabalhadores não misturam outros tipos de resíduos nos sacos grandes e aumenta a qualidade. O custo de gestão de um saco grande não é muito elevado. A única condição é que as sobras de grandes dimensões têm de ser cortadas antes de serem colocadas no saco grande.

**QUADRO 9 : CÁLCULO DE CUSTOS EXTRA NA CATALUNHA <sup>(68)</sup>**

Obra	IDBAPS Barcelona, Renovação do Laboratório	Novo Hospital de Igualda	Les Franqueses, Prédios para Habitação	Lleida, Museu da Diocesa
Modelo de Recolha	Plástico recolhido juntamente com os restantes resíduos da fracção leve	Película prensada e recolhida à parte e película rígida recolhida com os restantes resíduos da fracção leve	Plásticos de película e rígido recolhidos num contentor de 5 m <sup>3</sup> , apenas para plásticos	Plásticos de película e rígido recolhidos em sacos grandes de 1m <sup>3</sup>
Total da produção de resíduos	40 t	238 t	113 t	38,8 t
Plástico recolhido	0.453 t	2.690 t	1.280 t	0.44 t
Custo extra total para triagem da fracção de plástico, comparativamente ao custo de gestão anterior ao APPRICOD	480 EUR	3,248 EUR	568 EUR	420 EUR
Custo extra / tonelada de resíduos de plástico	1059.6 EUR/t	1.207.4 EUR/t	443.75 EUR/t	954.5 EUR/t
Custo extra / tonelada de resíduos da construção civil	48 EUR/t	25 EUR/t	7.5 EUR/t	13.5 EUR/t

(68) Agência de Residus de Catalunya - ARC: <http://www.arc-cat.net>

## > 2.3. Porto

### 2.3.1. Contexto local



A Lipor (Serviço intermunicipalizado de gestão de resíduos do grande Porto) é a entidade

responsável pela gestão, tratamento e recolha de resíduos produzidos em oito municípios da área Metropolitana do Porto (Póvoa do Varzim, Vila de Conde, Maia, Matosinhos, Porto, Gondomar, Valongo e Espinho). Estes oito municípios representam 0,8% numa área de cerca de 1 milhão de habitantes (cerca de 10% da população portuguesa).

Observação: a Lipor desenvolveu dois esquemas diferentes de recolha para resíduos de demolições em 2003, mediante um projecto anterior conduzido em parceria com a ACR+ e a indústria de plásticos. Num dos locais de demolição houve uma visita prévia para definir o material a recolher antes das actividades de demolição. Esta experiência permitiu recuperar uma série de materiais (ex. madeira, plástico, metal e sucata). Outro esquema estabelecido foi a recolha de material após a demolição. Provou-se ser uma tarefa difícil, sendo recolhido muito pouco material (ex. madeira). Como resultado, o conceito de demolição selectiva foi um passo inicial, há algumas empresas de demolições a começar a introduzir estas estratégias nos seus planos de trabalho. Um exemplo é a demolição selectiva de estádios de futebol.

### 2.3.2. Metodologia para selecção de cenários

#### > Definir a estratégia de resíduos da construção civil

A Lipor empreendeu várias iniciativas para avaliar a produção de resíduos da construção civil e o seu destino final, juntamente, com os actuais regulamentos e práticas municipais e criou um grupo de trabalho concentrado em actividades de construção e demolição.

Foram contactadas várias empresas de construção para avaliar as diferenças de produção de resíduos em cada uma das fases das actividades de construção e demolição. O objectivo era implementar um esquema de recolha flexível que pudesse ser ajustado de acordo com os diferentes cenários no sector da construção civil e que pudesse conduzir à correcta gestão de resíduos. Observaram-se experiências nacionais e internacionais para se implementar o melhor esquema de recolha.

FIGURA 10 : ORGANIGRAMA DO PROCESSO<sup>(69)</sup>



(69) Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto – LIPOR: <http://www.lipor.pt>



### > Projectos-piloto

Implementaram-se três tipos de cenários:

- **Cenário 1 - locais de descarga** envolviam locais onde os resíduos de plástico da construção civil pudessem ser depositados em caixas de 30m<sup>3</sup>; este sistema estava acessível para todas as empresas sem custos; os resíduos estavam sujeitos a controlo de qualidade;
- **Cenário 2 - recolha em sacos grandes:** foram colocados sacos grandes de 2m<sup>3</sup> nos locais de trabalho para depósito de resíduos de plástico. A recolha pela Lipor dos sacos grandes atestados tinha que ser previamente marcada pela empresa de construção civil em causa. Os resíduos eram sujeitos a controlo de qualidade. Este sistema estava apenas disponível para empresas previamente seleccionadas e era gratuito.
- **Cenário 3 - recolha Ecofone:** os resíduos de plástico da construção civil eram depositados em caixas de 15 ou 30m<sup>3</sup>. A Lipor recolhia-os gratuitamente e conduzia um controlo de qualidade ao conteúdo dos resíduos. Este sistema estava apenas disponível para empresas previamente seleccionadas. As caixas de 15m<sup>3</sup> também podiam ser utilizadas para resíduos de material diverso.



Os resíduos eram depois transportados para o centro de triagem da Lipor, onde eram separados para os resíduos plásticos de embalagem, resíduos plásticos não de embalagem e contaminantes.

### > Qualidade dos Materiais

Para o processo de recolha, os plásticos passavam por um processo de selecção que consistia na avaliação da qualidade dos materiais.

Os parâmetros como os polímeros dos plásticos ou os níveis de contaminação eram estritamente monitorizados. Os elementos, tais como, cimento, tinta ou mesmo quantidades consideráveis de poeira tornavam o material inaplicável.

O agente de recolha que visitava os locais de obra estava formado em materiais e parâmetros de qualidade. Caso existissem contaminantes (visíveis), tais como, vidro, fracção inerte, roupas, etc., o material não era recolhido e a responsabilidade pelo seu destino ficava a cargo do produtor.

Quando o material chegava ao Centro de Triagem da Lipor, caso fossem detectados contaminantes, a Lipor lavrava um relatório de qualidade com registo fotográfico e o produtor era notificado. O produtor deveria tomar medidas para evitar este problema (novas campanhas de formação, por exemplo). Caso o problema persistisse, a empresa era banida do projecto.

### 2.3.3. Implementação de cenários de recolha selectiva

Para caracterizar os diferentes materiais produzidos em cada fase da construção e também avaliar o comportamento e práticas, foram seleccionados diversos locais de construção. A identificação das diferentes construções, avaliação da produção e do tipo de resíduos, ajudou a Lipor a lançar uma campanha de consciencialização concentrada nos fluxos de plásticos. Juntamente com esta formação em separação de resíduos, também foi introduzido um sistema de ecopontos.

O objectivo foi criar uma zona de separação de resíduos no local da obra onde os trabalhadores pudessem depositar os materiais recicláveis produzidos pela sua actividade.

### 2.3.4. Custos

Os custos extra variaram desde cerca de 280 EUR/tonelada até cerca de 670 EUR/tonelada. Os elevados custos de recolha, triagem, supervisão e transporte foram em parte compensados pela elevada receita da reciclagem.

### 2.3.5. Conclusões

Os vários sistemas de recolha apresentados, representam um esforço significativo pela Lipor. Os actuais regulamentos respeitantes à construção civil não favorecem sobejamente o estabelecimento de programas de recolha selectiva, uma vez que os resultados dependem da boa vontade dos empreiteiros.

Também, a fracção inerte que representa custos de recolha mais elevados para o empreiteiro não foi abrangida pelo projecto. Tal revela a necessidade de um sistema de gestão integrado, com os diferentes intervenientes dos vários sectores.

O esquema de recolha proposto (e implementado) demonstrou-se prático para os empreiteiros e para a Lipor mas os custos do processo não foram abrangidos pelas vendas do material.

O fecho do ciclo pela introdução de materiais recicláveis em locais de obra novos promoveria uma melhor separação e desenvolveria o mercado.

Os esquemas de recolha apresentados eram flexíveis, permitindo alterações para o ajuste às necessidades. O desenvolvimento de esquemas de recolha foi fulcral, no entanto, outros projectos terão que seguir este desenvolvimento. Novos regulamentos, centros de separação e materiais recicláveis são importantes aspectos que estão agora a ser estudados pela Lipor. Esta é a única forma de se adquirir uma perspectiva global do sistema e ajustá-la à sustentabilidade pretendida.



## > 2.4. Província di Ancona

### 2.4.1. Contexto local



A Província de Ancona é responsável pela gestão de resíduos na sua região.

A característica específica desta região, comparada com outras do projecto, é a ausência de informações locais sobre a construção civil e produção de resíduos e a parca utilização de plásticos em edifícios. A abordagem utilizada pela Província para os projectos-piloto foi trabalhar com uma empresa de reciclagem como ponte de ligação com as empresas de construção.

Um estudo das empreitadas de construção na Província, relativamente à quantidade de plástico reconvertido, demonstrou que este tipo de material não era frequentemente separado e seleccionado com o necessário zelo.

Os resíduos produzidos pelas actividades de construção, no entanto, ia para as unidades de triagem de resíduos. O plástico produzido por estas actividades era, na sua maior parte, impuro, razão pela qual era frequentemente desperdiçado em vez de ser utilizado nas unidades de reciclagem de plásticos.

Uma das causas desta atitude era, certamente, a escassez de unidades de reciclagem de plástico na província.

### 2.4.2. Metodologia para selecção de cenários

#### > Selecção das Empresas

Os cinco empreiteiros participantes no projecto foram seleccionados com base nas suas diversas actividades (construção, demolição e renovação), nas variadas abordagens em relação à eliminação de resíduos produzidos no local e mesmo com base no tipo de plano de trabalho de 2005, a fase de monitorização do plano APPRICOD.

A Província tentou identificar o processo de reciclagem mais económico e o mais exequível mediante as circunstâncias da Província. Foram seleccionados empreiteiros com obras em diferentes áreas da Província para se avaliar os custos de transferência.

#### > Definição dos quatro cenários

- **Cenário 1:** recolha de todos os resíduos no local; excepto os inertes e transporte para um centro de triagem (um contentor para todos os resíduos recolhidos no local).
- **Cenário 2:** recolha de todos os resíduos de plástico no local e transporte para um centro de recuperação (um contentor para recolha de resíduos plásticos).
- **Cenário 3:** recolha de todos os resíduos de plástico no local e separação no local de PVC dos outros plásticos (dois contentores para plásticos: um para PVC e outro para o restante material plástico).
- **Cenário 4:** sistema de recolha de plástico no local: PCV, Polipropileno, Polietileno (três contentores diferentes para plásticos).

### 2.4.3. Custos

Os custos foram calculados e, como nas outras LRAs, o resultado apresenta disparidades, tornando qualquer comparação difícil.

### 2.4.4. Conclusões

Os projectos piloto executado no âmbito do projecto «APPRICOD» permitiram uma série de contactos iniciais entre os empreiteiros, triagem de plásticos e empresas de recolha, demonstrando que os intervenientes neste campo estão prontos para cooperar.

Outra conclusão é a necessidade de desenvolver uma rede no território da província para recolha dos resíduos produzidos nos locais de trabalho. Tal permitiria a recuperação dos custos de mão-de-obra para triagem e ultrapassar o obstáculo das pequenas quantidades de resíduos plásticos produzidas em algumas actividades de construção.

A intenção dos três empreiteiros em continuar com a reciclagem, em vez de eliminação dos resíduos de plástico, demonstra o caminho a seguir e que deveria ser proposto um acordo entre organizações de reciclagem à associação de empreiteiros para facilitar este processo e torná-lo aplicável de imediato.

## EDIL-GENGA



O projecto de renovação EDIL-GENGA é um exemplo de uma complexa operação de triagem de 3 fracções de plástico (PCV, Polipropileno e Polietileno) em contentores divididos em três secções, através de um ponto de aglomeração no terreno do empreiteiro.

Para facilitar as operações de triagem, foram colocados painéis informativos e fotografias em cada contentor.

### 3 Resultados e conclusões dos projectos-piloto

#### > Gestão de resíduos plásticos da construção civil versus autoridades públicas

Em regra, a gestão de resíduos da construção civil não inclui actualmente a obrigação de separação da fracção de plástico, assim, não é muito comum existir esta separação nos locais de obra e este tipo de resíduos, habitualmente, é colocado em aterros juntamente com outros resíduos não tóxicos.

#### > Cenário de recolha não-ótima

Existem muitas opções para a recolha de resíduos plásticos de acordo com os diferentes tipos de resíduos, as quantidades em questão e outros parâmetros. Cada qual deve ser adequada ao tipo de local de obra, ao enquadramento regulamentar e às práticas de cada região.

Os vários parâmetros, para a recolha selectiva adequados ao trabalho são:

- O tipo e dimensão do local da obra.
- O espaço disponível e a fase da obra (há mais embalagens na fase de acabamento).
- O número de subempreiteiros: com mais subempreiteiros, torna-se mais difícil a gestão de resíduos e consciencializar os vários grupos de trabalhadores.
- A quantidade e qualidade dos resíduos (limpos ou não, de fácil triagem ou não, etc.).
- O custo da reciclagem em relação ao custo de colocação em aterros.
- O custo de aluguer dos contentores, do imposto de circulação e de transporte.
- ...

#### > Aspectos da formação e comunicação

Os materiais para as sessões de instrução e consciencialização para os subempreiteiros e trabalhadores podem facilitar a triagem no local. De facto, geralmente, não são devidamente formados na triagem de diferentes tipos de resíduos.

Como tal, é essencial que a triagem seja definida no contracto inicial com os subempreiteiros, que esta seja explicada na reuniões iniciais e em reuniões posteriores se necessário. Se a triagem for planeada desde o arranque, torna-se mais bem aceite e desempenhada. A distribuição de um folheto de fácil leitura (bem ilustrado) também poderá ser bastante útil.

#### > Triagem no local

A triagem de resíduos tóxicos é obrigatória. Em regra, se houver tempo e espaço, os resíduos são triados em madeira, metais e outras fracções.

Alguns empreiteiros utilizam triagem no local sempre que possível (sujeito às condicionantes de espaço organização, etc.) e até triagem mista por tipo.

Em alguns casos, a triagem de plásticos pode ser incluída à triagem mais tradicional, se estes forem colocados num contentor de resíduos misto (sem triagem de diferentes tipos de plástico no local). É importante referir que não há apenas uma única solução de reciclagem para todos os tipos de plásticos.

#### > Limites dos cenários

O número limitado de projectos piloto e a sua escala limitada em termos temporais e quantitativos significa obviamente que os resultados devem ser analisados com precaução. Deve constatar em particular que a questão do custo foi evidentemente influenciada pela natureza inovadora dos processos colocados em prática, pelas quantidades limitadas de resíduos de plástico recolhidos e pela actual ausência de soluções de reciclagem.

No entanto, os cenários proporcionam um bom panorama dos aspectos qualitativos a serem tidos em conta ao avaliar-se as opções de triagem, recolha selectiva e reciclagem de resíduos de plástico da construção civil.

#### > Custos e aspectos económicos

Os principais custos de triagem de resíduos são os custos extra de mão-de-obra, transportes e imposto de circulação para contentores em zonas urbanas. A distância para a unidade de reciclagem é um ponto importante. Os custos de transportes podem ser reduzidos através da utilização de uma prensa (evitando-se também sujar a via pública, uma vez que estes contentores são fechados). Este método é de fácil utilização com embalagens.

Mas se compararmos os custos de eliminação nos aterros e reciclagem sem considerar quaisquer outros critérios, a reciclagem de resíduos é mais económica. O custo superior é influenciado por custos a montante (triagem no local, contentores, transporte).

Uma diferença de preço considerável entre os contentores triados e os contentores de

resíduos misturados pode ser um incentivo para a triagem de resíduos, como é o caso de contentores de resíduos de inertes, madeira e metal, os quais são menos dispendiosos e custam menos do que contentores de resíduos misturados (ou mesmo lucros de rentabilização, como com os resíduos de metal). Em relação aos plásticos, não é este o caso. Uma das razões para a triagem de plásticos pode ser a obtenção de uma fracção de inertes mais limpa sem impurezas.

Em regra, o custo de remoção de resíduos é o parâmetro de maior relevância para os empreiteiros. O tempo disponível para o trabalho, imagem de marca e consciencialização ambiental são também cruciais para empreiteiros e subempreiteiros.

Também já foi apontado que uma abordagem de custo baseada no peso poderá ser inconclusivo: a fracção de plástico representa um importante volume a ser tratado, tal reflecte-se no espaço, transporte e cálculo de custo, etc.

#### > Demolição versus construção

Existe uma diferença significativa entre os resíduos derivados da construção e os de demolição. Os resíduos derivados da construção são em muito menor quantidade mas os resíduos, em regra, não estão ligados ou contaminados com outros materiais e, como tal, são mais adequados para a recolha selectiva. Na demolição existem resíduos mais misturados e estão disponível de um só vez. As actividades de demolição selectiva específicas podem levar muito tempo, o que é incompatível com a prática actual. Também o fluxo de resíduos na demolição é concerteza diferente das actividades de construção. Por exemplo, não surgem resíduos de embalagem nos locais de demolição. Um local de renovação envolve frequentemente uma mistura de demolição e construção, onde os vários passos de demolição não são necessariamente planeados numa ordem contínua, antes são interrompidos por actividades de construção. De acordo com os subempreiteiros, é mais benéfico fazer a triagem de resíduos de plástico da construção (ou renovação) do que de resíduos da demolição, pois não se conhece o tipo de resíduos que serão encontrados na demolição e a fracção de plástico pode ser difícil de se isolar das restantes (ex. tubo preso no betão).





## 1 Recomendações às autoridades públicas para a gestão sustentada de resíduos de plástico da construção civil

### > 1.1. Recomendações gerais

Este capítulo pretende identificar ideias e sugestões para serem implementadas por autoridades públicas para incentivar a recolha selectiva e reciclagem de plásticos de resíduos plásticos na construção civil. Dependendo da distribuição de competências de cada Estado Membro, estas “recomendações” irão em alguns casos requerer a intervenção das autoridades nacionais ou poderão ser implementadas pelas autoridades locais e regionais. Adicionalmente, deve-se referir que as autoridades europeias desempenham um papel fulcral no objectivo de criação de um enquadramento global que, por um lado, favoreça as iniciativas nacionais, regionais e locais e que, por outro, auxilie o aparecimento de esquemas de reciclagem e unidades ao nível europeu.

Algumas destas sugestões implicam uma cooperação estreita com o sector privado, quer da indústria de plásticos, quer do sector da construção civil, ou de ambos,

Os resíduos da construção civil em geral (incluindo resíduos plásticos da construção civil) são de particular interesse para as autoridades públicas por duas razões, pelo menos:

- o seu volume é frequentemente superior do que o dos resíduos doméstico e
- pela natureza e toxicidade potencial de certos resíduos da construção civil

Mesmo se a recolha de resíduos da construção civil raramente seja directamente gerida por autoridades públicas, como acontece com outros tipos de resíduos (ex. resíduos domésticos, mesmo que giram os resíduos de construção civil produzidos em habitações particulares), a principal responsabilidade das autoridades públicas é garantir a gestão apropriada de forma a salvaguardar a saúde pública e o ambiente, simultaneamente favorecendo o desenvolvimento da economia local e emprego. No caso dos resíduos da construção civil os instrumentos para tal incluem:

- lavar uma estratégia e incluir os resíduos de construção civil nos planos de gestão de resíduos,
- monitorizar e controlar os fluxos de resíduos (incluindo movimentos entre limites geográficos),

- criar um enquadramento legal,
- contribuir para o desenvolvimento e disseminação de ferramentas técnicas,
- promover a criação de infra-estruturas adequadas e
- aplicar instrumentos financeiros de forma a direccionar os sectores envolvidos para a gestão destes resíduos pelas práticas mais sustentáveis.

É interessante observar que as iniciativas actuais para a recolha selectiva e reciclagem de plástico da construção civil emergiram em contextos legal, financeiro e económico especificamente determinados. Mas mesmo que hajam sido impulsionados por estes contextos, criados por autoridades públicas, pode-se observar que a sua implementação requereu um envolvimento substancial dos intervenientes privados, incluindo da indústria de plásticos.

A indústria de plásticos e o sector da construção civil possuem um interesse comum em estarem mais envolvidos em formas sustentáveis de gestão de resíduos da construção civil. A sua principal preocupação é garantir aos seus membros que a sua actividade decorrerá num contexto estável, financeiramente viável e tecnicamente exequível que leve em conta os condicionantes envolventes e oportunidades de mercado.

> **Uma conclusão preliminar inicial** que servirá como “linha mestra” às recomendações que se seguem é que a bem compreendida cooperação e parceria mutuamente benéfica entre as autoridades públicas e o sector privado é um forte factor de sucesso na implementação da gestão sustentável de resíduos plásticos da construção civil. Claro que cada parceiro deve reconhecer as competências específicas do outro e a principal responsabilidade de organização da sociedade continua a caber às autoridades públicas.

> Juntamente com o ponto anterior, **um segundo ponto preliminar** é a necessidade de uma abordagem económica para a análise da questão dos resíduos plásticos da construção civil. Conforme constatado em capítulos anteriores, na maior parte da Europa, a recolha

selectiva e reciclagem de resíduos plásticos da construção civil é actualmente mais dispendiosa do que as práticas actuais de eliminação no sector da construção civil. Existe obviamente uma “necessidade financeira” que deve ser abrangida para garantir sistemas eficientes e estáveis para triagem e reciclagem de resíduos plásticos da construção civil.

É concerteza o papel das autoridades públicas garantir que, quando tal sistema é colocado em prática (ou no mercado), este possa funcionar num contexto estável e que inclua a maioria dos intervenientes do mercado para que oportunistas não o coloquem em risco. Também é importante frisar que não se pode reflectir em soluções para a reciclagem de resíduos plásticos da construção civil, sem uma abordagem de mercado baseada na oferta (recolha selectiva, qualidade e quantidade de resíduos de plástico e disponibilidade de instalações de reciclagem) e procura (utilização de matéria prima secundária e utilização de produtos reciclados).

> **Uma terceira e última observação preliminar** é que poderá ser interessante analisar-se os resíduos plásticos da construção civil isoladamente, de forma a identificar-se os condicionamentos e oportunidades que são específicos a este particular fluxo de resíduos. No entanto, num segundo passo, poderá ser mais eficaz, especialmente quando se trata de políticas de gestão locais, incluir esta análise no contexto mais lato de gestão de resíduos global. De facto, a recolha selectiva de resíduos de plástico da construção civil, quer nos locais de obra, quer nos centros de triagem, pode ser associada à triagem e recolha selectiva de outros fluxos de materiais como os metais ou a madeira. Adicionalmente, os objectivos de reciclagem para a fracção de inertes, que já apresenta resultados avançados por toda a Europa, pode ser um bom motor para a introdução de separação complementar de outros fluxos, nomeadamente, para garantir uma qualidade excelente da reciclagem de resíduos inertes da construção civil e para reduzir, ao máximo, a fracção residual, pela qual o preço da eliminação está em constante subida.



### > **Aviso importante**

Segue-se uma lista de pontos que não deve ser considerada como uma lista de recomendações ou uma lista de tarefas, destina-se a servir de lista de verificação de possíveis intervenções por parte das autoridades públicas ou importantes elementos a ter em conta, de forma a promover a gestão sustentada de resíduos de plásticos da construção civil. A implementação de um sistema eficiente para recolha selectiva de resíduos plásticos da construção civil e reciclagem pressupõe, seguramente, uma série de ferramentas, mencionadas abaixo, funcionando, assim, simultaneamente com os níveis de regulamentação, financeiro, técnico e de comunicação.

## > **1.2. Instrumentos de regulamentação**

- Proibição de aterros para resíduos da construção civil: esta proibição pode aplicar-se a resíduos não triados e a resíduos recicláveis ou recuperáveis, incluindo resíduos da construção civil em geral ou materiais orgânicos específicos, tais como, plásticos,

borracha, têxteis ou papel.

- Proibição de incineração para resíduos da construção civil: esta proibição pode-se aplicar a certos fluxos, incluindo resíduos da construção civil, em geral ou plásticos, especificamente.
- Requerimentos técnicos muito estritos (e assim muito dispendiosos) para as instalações de eliminação: ao requerer condições muito exigentes e execução ambiental para as instalações de eliminação, o real custo ambiental poderá ser um incentivo para a escolha da reciclagem.
- Triagem e recolha selectiva obrigatória para certos tipos de resíduos: a triagem e a recolha selectiva de plástico pode ser integrada num enquadramento regulamentar mais global para os resíduos da construção civil, como uma das fracções a ser triada entre outros materiais da construção civil).
- Reciclagem obrigatória para certos tipos de resíduos: isto pode incluir objectivos para cada sector em geral ou para cada tipo de resíduos em particular. Uma combinação de triagem e reciclagem obrigatórias também

## > **1.3. Instrumentos económicos, financeiros e fiscais**

### > **Instrumentos financeiros**

- Taxa sobre aterros: de forma a desencorajar os aterros para certos tipos de resíduos, poderá ser imposta uma taxa sobre os aterros, reduzindo a lacuna financeira com a reciclagem. A utilização de receitas públicas por parte das autoridades públicas também poderá ser uma ferramenta importante. Os sistemas de taxação podem incluir taxas diferenciadas dependendo do tipo de aterro e do tipo de resíduo a ser eliminado.
- Taxa sobre incineração: de forma a desencorajar a incineração para certos tipos de resíduos, poderá ser imposta uma taxa sobre a incineração, reduzindo a lacuna financeira com a reciclagem. A utilização de receitas públicas também poderá ser uma ferramenta importante.
- Uma combinação de ambas as opções supracitadas (taxação sobre os aterros/incineração) pode ser necessária.
- Responsabilização dos produtores de produtos (plástico) utilizados no sector da construção civil: as autoridades públicas podem implementar um enquadramento legal que imponha um sistema de devolução ou negociar acordos voluntários com o sector privado.

- Incentivos económicos ou redução dos impostos para o empreiteiro se este utilizar materiais reciclados.
- Redução do IVA para actividades de reciclagem.
- As autoridades públicas podem cobrir a lacuna financeira entre a reciclagem e tratamentos alternativos através de subsídios públicos, incentivos, redução da carga fiscal, etc.

### > **Instrumentos relacionados com o mercado**

Mesmo que as autoridades públicas não actuem directamente (ou quase não o façam) sobre o mercado da reciclagem, estas podem, pelas suas acções, auxiliar a criação de um enquadramento favorável ao aparecimento ou reforço do mercado, levando o seguinte em conta:

- Estimular a existência de um mercado para matérias primas secundárias através do envolvimento do sector privado e instigação do público ambientalista.
- Custos de reciclagem comparáveis (ou idealmente mais baixos do que) aos custos de eliminação (pela implementação de alguns dos instrumentos regulamentares/financeiros supracitados.
- Custos dos aterros mais baixos para resíduos os triados remanescentes.

é possível para uma abordagem coerente.

- Standards e normas: certificação de que a qualidade de um produto reciclado é equivalente à de um produto novo ou pelo menos compatível com algumas aplicações específicas poderá fortalecer o mercado da reciclagem. Os Standards e as normas também podem ser utilizados para estabelecer requerimentos para a utilização de produtos reciclados em novos projectos de construção ou para estabelecer percentagens mínimas de matérias primas secundárias em novos produtos.
- Obrigação de estabelecer um plano específico de gestão de resíduos da construção civil integrado.
- Prescrições regulamentares para os projectos de construção/demolição (condições de alvará) incluindo a recolha selectiva obrigatória caso se atinjam quantidades mínimas (para cada material).
- Obrigação de triagem e reciclagem em obras públicas: as autoridades podem dar o exemplo, tal irá promover a triagem / reciclagem junto das empresas de construção.



- Garantir fluxos de plástico regulares e estáveis para as unidades de reciclagem implementando-se ou favorecendo-se um sistema de aglomeração e recolha ao nível local, regional e nacional (por tipo de produto e tipo de polímero).
- Requerer a utilização de produtos reciclados em projectos de edifícios públicos e obras civis para suportar a procura de produtos e materiais reciclados.
- A criação de um "igualdade de oportunidades" ao nível europeu com condições de tratamento de resíduos semelhantes em todos os Estados membros e segurança e estabilidade legislativa. De outra forma, existe o risco de que as diferenças das políticas de gestão de resíduos nacionais criem uma exportação de resíduos para países onde a eliminação é mais fácil (ex. sem proibição de aterros) e os custos de eliminação sejam inferiores (em relação aos



custos de eliminação ou reciclagem locais).

- Garantir boa cooperação entre oferta e procura, para os resíduos de plástico da construção civil e plástico da construção civil reciclado, através do desenvolvimento de um sistema de trocas centralizado.

#### > **Acordos voluntários**

- As autoridades públicas e o sector privado podem assinar acordos comunitários com o objectivo de triagem e reciclagem da fracção de plástico (e/ou outras fracções) de resíduos da construção civil. Estes acordos podem também incluir a indústria de plásti-

cos, bem como o sector da construção civil.

- Estes podem também assinar acordos voluntários para a implementação de esquemas específicos de gestão de resíduos da construção civil para serem respeitados pelo sector da construção civil (com possível auxílio das autoridades). Estes podem diferenciar a construção e renovação por um lado e a demolição selectiva por outro.
- Mesmo que as autoridades públicas não façam parte de tais acordos, estes podem encorajar os acordos voluntários efectuados por empresas e associações de comércio do sector privado.

### > **1.4. Aspectos técnicos a ter em conta**

Os seguintes pontos devem ser levados em conta pelas autoridades públicas ao decidir se pela implementação de uma estratégia de gestão de resíduos plásticos da construção civil. A maioria destes pontos são aprofundados na secção dedicada ao sector da construção civil, pois estes são respeitantes a ambos os sectores, o da construção civil e o da reciclagem, mas estes podem ser positivamente integrados em qualquer reflexão acerca do tópico por quaisquer um dos intervenientes em causa.

- Primeiro, de forma a identificar o impacto ambiental da reciclagem, as análises do ciclo de vida aprofundado (LCA) podem ser úteis em certos casos.

#### > **Recolha**

- Um esquema de recolha e de reciclagem depende de uma variedade de parâmetros. A escolha deve ser efectuada de acordo com o que já foi feito na região para estimular complementaridades e com o conhecimento das infra-estruturas locais de reciclagem.

- As autoridades locais podem reduzir ou aumentar os custos de circulação de contentores (taxa local) para encorajar a recolha separada em locais de obra.
- As autoridades públicas podem suportar a recolha selectiva em locais de construção civil, parques de contentores e/ou locais de descarga.

#### > **Triagem**

- Garantir a qualidade da triagem, a disponibilidade e a utilização de unidades de triagem eficientes, ex. que o processo produz resíduos bem triados para utilização na reciclagem.
- Levar em conta o tempo e o espaço necessários para triagem no local.
- Organizar uma boa aglomeração e/ou esquemas de transporte (entre pontos de recolha, triagem e reciclagem).
- Em regra, o custo de remoção de resíduos é o parâmetro de maior relevância para os empreiteiros. O tempo disponível para o trabalho, imagem de marca e consciencialização ambiental são também importantes.

#### > **Reciclagem**

- Quantidades de resíduos de plástico regulares e grandes favorecerão os investimentos nas unidades de reciclagem (se o fluxo de resíduos permanecer constante durante um determinado período de tempo).
- As unidades de reciclagem devem preferencialmente estar localizadas na área.
- Os plásticos triados devem ser suficientemente puro e bem triados para responder à procura e estes devem ser compatíveis com as técnicas de transformação e produzirem matérias primas secundárias que possam ser utilizadas como substitutos para materiais novos.
- O preço do plástico reciclado deve ser competitivo em comparação com o material virgem novo.
- As condições/critérios para matérias primas secundárias ou recicladas não devem ser mais exigentes do que para as matérias primas.

Todas estas considerações frisam a importância de um diálogo frutífero entre as autoridades públicas e o sector privado.

### > **1.5. Instrumentos de comunicação**

- Campanhas de consciencialização: De forma a incentivar os diferentes intervenientes da cadeia de tratamento de resíduos (produtores/empreiteiros de resíduos, agentes de recolha, agentes de triagem, transportadores e recicladores), estes devem incluir informação acerca do que acontece aos plásticos triados e que novos produtos são feitos a partir destes. Também a promoção dos produtos reciclados.
- Campanhas de consciencialização e formação para intervenientes do sector da construção civil.
- Guias de boas práticas na gestão de resíduos da construção civil
- Caixa de ferramentas para supervisores de obra formarem os trabalhadores na triagem de resíduos plásticos.

## > 1.6. Ferramentas específicas para as autoridades locais e regionais

- De forma a desenvolver uma estratégia e implementação de esquemas de recolha selectiva e de reciclagem, as autoridades precisam de uma conjuntura da qualidade/quantidade potencial de plásticos disponível (inventário), das unidades de recolha, dos centros de triagem, das empresas de recolha, das associações de resíduos, do mercado de reciclagem, etc. e garantir uma boa cooperação entre todos os intervenientes.
- Fomentar e auxiliar na criação de instalações: centros de aglomeração, centros de triagem e unidades de reciclagem. Pode ser executado, por exemplo, por medições de planeamento do terreno favoráveis.
- Os parques públicos de contentores geridos por LRAs podem ser utilizados para recolha de resíduos plásticos da construção civil produzidos por pequenas obras (também por pequenas e médias empresas construtoras mediante pagamento de um serviço).
- As autoridades têm um papel a desempenhar

para trabalharem como ponto de concentração de forma a colocar em contacto os fornecedores de resíduos e transportadores/recicladores de resíduos.

- As autoridades podem desempenhar um papel de demonstração ao incluírem triagem selectiva e requerimentos de reciclagem nos seus concursos públicos de projectos de construção de edifícios públicos (e através de instigação do público ambientalista em geral, favorecendo a utilização de produtos reciclados).

- As autoridades devem garantir um controlo efectivo na base de qualquer medida de regulamentação de forma a garantir condições de segurança para os intervenientes do mercado.
- As LRAs têm uma oportunidade para integrar o conceito de prevenção de resíduos na eco-construção, ex. com a utilização de materiais ou técnicas de construção que reduzam a produção de resíduos durante a fase de construção e no futuro perante demolição ou renovação.



## 2 Boas práticas para o sector da construção civil

### > 2.1. Fundamentação para a gestão sustentada de resíduos de plástico da construção civil

A estratégia temática do ambiente urbano (comunicação da CE) enuncia que as construções e o ambiente envolvente são os elementos que definem o ambiente urbano. Como tal, a qualidade do ambiente construído tem uma forte influência na qualidade do ambiente urbano mas esta influência possui uma vertente bastante mais aprofundada do que meras considerações estéticas.

Quando somados, os aspectos do tempo de vida ligados à criação, utilização e eliminação de edifícios constituem um grande impacto ambiental. A iluminação e aquecimento de edifícios é responsável pela maior percentagem de gasto de energia (42% dos quais 70% são para aquecimento) e produzem 35% das emissões de gases de estufa.

A comunicação “Em direcção a Uma Estratégia Temática na Prevenção e Reciclagem de Resíduos (“Towards a Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste”) refere que os volumes de resíduos da construção e demolição estão a aumentar e que a natureza dos resíduos se está a tornar mais complexa consoante cresce a variedade de produtos utilizados nos edifícios.

Grande proporção destes é betão, tijolos e tijoleira, os quais são bastante adequados para serem triturados e reciclados como substitutos de britas novas em certas aplicações de baixa especificação. A natureza dos resíduos da construção civil está directamente ligada às técnicas de construção utilizadas à data da construção dos edifícios e de outras estruturas que estão agora a ser demolidos. Assim, como a variedade de materiais utilizados na construção aumenta, também a complexidade de gestão dos resíduos nas actividades de demolição irá aumentar.

Os plásticos são um bom exemplo de um material cuja utilização na construção aumentou notavelmente, tanto em volume como em aplicações. A indústria de construção civil utiliza plásticos para uma variedade de utilizações, desde isolamento até tubagens, caixilharia de janelas até decoração de interiores.

O consumo de plásticos no sector da construção civil na Europa quase duplicou no espaço de 10 anos e actualmente é responsável por 8,7 milhões de toneladas (informação de 2004)

comparativamente às 4,9 toneladas de 1995. No entanto, em proporção ao total de materiais de construção, o volume de plásticos permanece baixo, em cerca de 1%.

A média de limite de vida de todas as aplicações plásticas na construção é de cerca de 35 anos mas, dependendo da aplicação específica, esta tem uma amplitude de muito variável, desde 5 anos (papel de parede) até possivelmente 100 ou mais anos (tubagens). Tal também significa que uma proporção de plásticos cada vez maior estará presente nos resíduos da construção civil. Levanta-se a questão de como deverá ser gerido quando se tornar num resíduo, sabendo que o depósito de resíduos de plástico poderá atingir 1,3 milhões de toneladas em 2010, comparado com 1,1 toneladas actuais<sup>(70)</sup>.

Juntamente com o aumento contínuo dos custos e taxas de remoção através de aterros ou incineração ou mesmo com proibições de aterro para determinados tipos de resíduos, a gestão sustentável de resíduos plásticos da construção civil torna-se num tópico de interesse para os empreiteiros e locais de obra.

(70) PlasticsEurope: <http://www.plasticseurope.org>

## > 2.2. Recomendações

### 2.2.1. Ao nível do empreiteiro geral ou local de obra

O principal negócio de um empreiteiro é completar a obra, satisfazendo o cliente e atingindo a receita esperada (económico, estratégia, etc.).

Na preparação e decorrer do projecto de construção, o tratamento de resíduos não contribui para a qualidade do produto final, o edifício erigido. O tratamento de resíduos tem pouco impacto financeiro ou técnico no resultado final de uma obra de construção.

Então, qual é a preocupação? O tratamento de resíduos eficaz contribui para uma maior redução de custos num mercado cada vez mais competitivo, promove a segurança no local da obra e, não menos importante, os resíduos são um aspecto ambiental significante de uma construção sustentada.

#### > Fase de Decisão

A decisão de incluir a gestão de resíduos plásticos nas actividades da obra pode ser dividido em quatro critérios de avaliação principais.

- *Gestão de resíduos integrada como um pré-requisito: incluindo plásticos ou não.*

O requerimento básico para incorporação de resíduos plásticos é possuir uma gestão de resíduos eficaz para os principais fluxos de resíduos no local da obra, frequentemente a fracção inerte, de metal e, por vezes, de madeira (adicionalmente à fracção de resíduos perigosos obrigatória ou outros fluxos identificados). Apenas se esta gestão de resíduos básica existir e se o empreiteiro e a sua equipa estiverem familiarizados com ela, pode a gestão de resíduos de plástico no local ser uma opção. O tratamento de resíduos de plástico no local torna-se então parte de um plano de gestão de resíduos integrado.

- *Quantidade de resíduos de plástico: pequena mas não desprezível.*

Deve-se dispor de uma quantidade mínima dentro de um período de tempo razoável, para otimizar os esforços extra de recolha, depó-

sito e evacuação. Apesar de os resíduos de plástico poderem ser tão baixos como 0,2%, podem atingir até 1% do total de resíduos num local de obra, uma quantidade mínima para se atestar um saco grande (ou contentor) será facilmente encontrada em obras ligeiramente maiores do que a construção de uma moradia familiar.

- *Escoamentos de reciclagem (ou remoção): ainda em desenvolvimento.*

Um factor decisivo é o escoamento dos resíduos de plásticos recolhidos separadamente. O escoamento de reciclagem depende do tipo e pureza dos resíduos de plástico recolhidos e do mercado de reciclagem em geral. Para além de quantidades mínimas e pureza, o transporte é o principal factor decisivo para a determinação do custo.

- *Condicionantes práticos: mais do que o desejável.*

Alguns condicionantes práticos óbvios são o prazo da obra e a consciencialização da equipa, o espaço disponível e a fase da obra, a localização dos contentores ou de sacos grandes, o número de trabalhadores e subempreiteiros, a sua atitude ou experiência perante a gestão de resíduos integrados e de plásticos em particular, os serviços da empresa de recolha de resíduos, etc.

#### > Inclusão de resíduos de plástico na gestão de resíduos integrada

- *Plano de gestão de resíduos integrada*

O tipo de obra e todos os condicionantes práticos mencionados acima influenciam a natureza do plano de gestão de resíduos. As fases da construção e o espaço disponível frequentemente determinam a possibilidade de gestão de resíduos. Os serviços da empresa de recolha de resíduos com a escolha de contentores ou sacos grandes e o tempo de recolha também são importantes. O plano de gestão de resíduos deve tentar evitar recipientes que não são atestados regularmente (para prevenir poluição com outras fracções no decorrer do tempo).

O gestor do projecto ou supervisor do projecto deve preferencialmente identificar o plano

de gestão de resíduos antes do início do trabalho para garantir um arranque calmo da recolha de resíduos.

São possíveis vários cenários de gestão de resíduos de plástico com uma (combinação de) triagem fora do local num centro de tratamento de resíduos, recolha no local de resíduos de plástico misturados, resíduos de plástico de embalagem, PVC rígido ou fracção de não PVC.

- *Obrigações contratuais*

As cláusulas contratuais de tratamento de resíduos e custos foram introduzidos nos contractos padrão da construção civil. Como a gestão de resíduos de plástico é relativamente inovadora, torna-se necessário, de forma a evitar conflitos, lavrar contractos claros com todos os subempreiteiros que possam estar envolvidos na obra. Estes contractos podem ser ainda mais esclarecidos num código de conduta da construção civil ou detalhados na reunião de arranque do subempreiteiro. Essas cláusulas contratuais podem permitir aos subempreiteiros a utilização da totalidade da infra-estrutura de tratamento de resíduos e a prática efectuada pelo empreiteiro principal ou, por outro lado, obrigá-los ao tratamento de todos os resíduos produzidos pelos próprios subempreiteiros (incluindo a fracção de plástico).

- *Comunicação e consciencialização*

Os trabalhadores devem estar informados dos requerimentos específicos relacionados com a gestão de resíduos de plástico. Esta deve incluir os diferentes tipos de plásticos a serem triados e como os reconhecer. Aumentar a consciencialização da equipa através de dados claros acerca das quantidades, questões de custo, impacto no ambiente, escoamento de reciclagem e possíveis produtos de construção reciclados que utilizem plásticos irão melhorar a triagem no local. A importância deste ponto não deve ser menosprezada, especialmente em locais de construção em que falte experiência de gestão de resíduos. O projecto APPRICOD desenvolveu uma caixa de ferramentas para comunicação e consciencialização.

- *Acompanhamento*

Um último aspecto importante, o contínuo acompanhamento de boas práticas e comportamento por parte das equipas e subempreiteiros é necessária para a obtenção da qualidade de resíduos plásticos pretendida. A má utilização ou incompreensão da triagem ou recolha podem inutilizar todos os esforços conjuntos ao criar uma fracção de plástico impura ou contaminada.

### 2.2.2. Ao nível dos profissionais de construção civil específicos e dos fluxos de resíduos de plástico

Um número de profissionais da construção civil depara-se com fluxos de resíduos de plástico bastante significativos em termos quantitativos na sua actividade e que têm algum escoamento de reciclagem claro ou emergente.

Estes profissionais são o canalizador (e electricista), o montador do telhado e o carpinteiro. Eles têm a vantagem de os resíduos de plástico estarem directamente ligados ao âmago da sua actividade – tubagens para o canalizador, membranas de isolamento para o instalador do telhado e caixilharias de PVC e persianas para o carpinteiro. Os resíduos das sobras e especialmente os resíduos produzidos em trabalhos de renovação são importantes para estes profissionais.

- *Capacidade do empreiteiro no reconhecimento de tipos de plástico*

A ligação directa entre os resíduos de plástico e os profissionais também implica que estes empreiteiros - e habitualmente também a equipa – estejam cientes dos tipos de plástico dentro da variedade de produtos de construção e, além disso, saibam reconhecer os diferentes tipos de plástico nos seus resíduos habituais da construção civil.

- *O tratamento de plástico e o armazenamento através de armazenamento intermediário*

Como estes fluxos de resíduos são muito específicos a estes empreiteiros, o tratamento de resíduos através de um armazém

intermediário nas instalações dos empreiteiros (depósito ou local da obra) podem ser facilmente organizado: os resíduos dos locais da construção e renovação são transportados juntamente com a equipa e empilhados até que a quantidade seja suficientemente grande para se chamar um transportador de resíduos ou se arranjar transporte misto para um local de recolha de resíduos ou ponto de devolução (comprar e levar de volta).

- *A redução dos custos de transporte na subempreitada*

Geralmente, o custo de tratamento de resíduos e remoção em obras com um empreiteiro principal é dividido pelos diferentes subempreiteiros, em relação a alguns valores chave (com base no tipo de resíduos e/ou orçamento). Os subempreiteiros como canalizadores, instaladores de telhados e carpinteiros podem negociar uma proporção reduzida devido à armazenagem intermediária e à recolha por conta própria.

Um fluxo de resíduos de plástico mais transversal, aplicável a todos os empreiteiros, é o dos resíduos plásticos de embalagem. Abundante e presente em todo o local, a triagem e recolha resíduos plásticos de embalagem pode-se desenvolver para se tornar num ponto extra de gestão de resíduos padrão, juntamente com resíduos inertes, madeira e metal.

### 2.2.3. Ao nível das associações de construção ou sector de construção em geral

O sector da construção não se interessa por obrigações extra para triar ou reciclar, nem por resíduos em geral, nem por plástico em particular. Como tal, o impacto de resíduos no processo de construção é demasiado pequeno e as alternativas passam por centros de triagem de resíduos especializados.

No entanto, o sector da construção pode beneficiar de uma indústria de reciclagem e recolha de plástico que funcione melhor, oferecendo serviços específicos e apoio a empreiteiros no tratamento dos seus resíduos.

A este nível, o sector da construção, em colaboração com os produtores de produtos para a construção em plástico e agentes de reciclagem, podem trabalhar em conjunto para facilitar o desenvolvimento do mercado de construção e recolha. Um ponto principal é o passo em direcção às quantidades mínimas para uma indústria de reciclagem viável, através de um esforço combinado de inúmeros empreiteiros da indústria de construção. Esta iniciativa poderia, possivelmente, ser limitada a alguns produtos específicos de resíduos de plástico, tais como, embalagem, tubagens, plásticos rígidos misturados, etc. Com uma abordagem de suporte do sector da construção, poder-se-iam garantir quantidades mínimas para a indústria de reciclagem do plástico, reduzindo-se simultaneamente os custos de remoção.

Outro possível ponto de acção para as associações de construtores é a opção de custos de mão-de-obra reduzidos para a triagem de resíduos (plástico) no local. Como os custos com a mão-de-obra são muitas vezes um estrangulador da triagem eficaz no local, isto poderia uma vez mais promover a triagem no local e a reciclagem.





## Conclusões



Este guia é um elemento de um projecto global co-financiado pelo Programa Ambiental da Comissão Europeia: o projecto APPRICOD visa Avaliar a Potencialidade da Reciclagem de Plásticos nas Actividades de Construção e Demolição. O projecto APPRICOD uniu 3 grupos principais de investidores relacionados com a gestão de resíduos plásticos da construção civil: o sector da construção civil, a indústria de plásticos (produtores e agentes de reciclagem) e as autoridades públicas locais e regionais.

Neste guia, pretendemos responder às seguintes questões:

### > Porquê analisar a questão dos resíduos plásticos da construção civil?

- O consumo de plásticos continua a aumentar no sector da construção civil.
- O tempo de vida destes produtos é de várias décadas e, como tal, a questão da gestão de resíduos só agora emerge.
- As previsões disponíveis apontam para um considerável aumento dos resíduos de plásticos oriundos das aplicações na construção civil.
- O impacto ambiental da eliminação de resíduos plásticos da construção civil pode ser reduzido através da reciclagem em vez do recurso a aterros e incineração.
- Os plásticos reciclados podem ser utilizados como matérias primas secundárias, poupando assim os recursos primários e energia, alimentando um sistema económico circular.
- Dentro do enquadramento financeiro e legal actual e do futuro, ao nível local, nacional e europeu, os custos económicos de eliminação irão aumentar e devem ser encontradas soluções alternativas aos aterros e incineração.
- O plástico é um contaminante para a reciclagem de outras fracções, retirá-lo é benéfico pois aumenta a qualidade dos materiais triados.

### > Qual é o desafio que se coloca para a reciclagem de resíduos de plásticos da construção civil?

- Existe uma necessidade de sistemas de triagem e recolha selectiva eficientes para garantir a boa qualidade da fracção de resíduos de plástico.
- Existem grandes diferenças na abordagem entre a reciclagem de resíduos plásticos da construção civil pós-produtor e a reciclagem de resíduos plásticos da construção civil pós-consumidor que é mais difícil de organizar.
- Existem vários tipos de plásticos a serem separados para reciclagem e a sua identificação é difícil.
- Se for para se desenvolver, o sector de reciclagem necessita de uma garantia de quantidades regulares e estáveis por um longo período.
- Dependendo do tipo de produto, os resíduos plásticos da construção civil são tratados através de reciclagem mecânica ou química (matéria prima) ou a combinação das duas.
- As técnicas já existem e as infra-estruturas estão disponíveis, mas

a nível local poderá haver necessidade de algumas infra-estruturas intermédias para aglomeração de quantidades, reduzir o transporte (bem como, os custos e emissão de gases) e criar oportunidades de emprego sustentáveis.

- O mercado de reciclagem é comandado pela procura E pela oferta: isto é, pelo lado da oferta deve ser capaz de oferecer quantidades estáveis de matérias primas (dependendo das entradas estáveis). No que toca à procura, há necessidade de garantir a utilização de matérias primas secundárias com o auxílio de padrões de qualidade, certificação e promoção de produtos reciclados em novas aplicações.
- Há uma necessidade europeia de criar igualdade de oportunidades para a reciclagem de resíduos de plástico da construção civil e harmonização.

### > Quem está envolvido no processo? Qual é o papel dos intervenientes chave?

#### Sector da construção civil

- O sector da construção civil é um dos mais importantes sectores económicos da Europa. Por consequência, as suas actividades



(demolição, renovação e construção) originam um fluxo de resíduos monstruoso (180 milhões de toneladas na UE15).

- Calcula-se que apenas 1% dos resíduos da construção civil seja plástico, no entanto, são 1,8 toneladas a nível europeu e irá aumentar significativamente no futuro próximo.
- O sector da construção civil está interessado em encontrar as melhores soluções para evacuação dos resíduos: o custo é uma questão à medida que a eliminação se torna mais complicada e já se aplicam obrigações de triagem e reciclagem de várias fracções.
- O sector da construção civil também está interessado em ter uma política ambiental.

#### Indústria de Plásticos

- O sector dos plásticos também é uma indústria considerável na Europa, com um consumo interno de 8,7 milhões de toneladas e os resíduos de plásticos a ascenderem a 0,84 milhões de toneladas
- A indústria de plásticos está particularmente envolvida na promoção dos seus produtos mas minimizando o seu impacto ambiental e adaptando-se à evolução da legislação.
- O desenvolvimento de uma indústria de reciclagem tem impactos económicos e ambientais positivos.
- A indústria de PVC assinou um Acordo Voluntário designado Vinyl 2010 que inclui objectivos para a reciclagem de resíduos da constru-

ção civil de PVC e foram empreendidas várias iniciativas de recolha e reciclagem aos níveis local, nacional e europeu para atingir este objectivo.

### Autoridades públicas

- As autoridades públicas aos níveis local, nacional e europeu estão preocupadas com as grandes quantidades de resíduos (plástico) da construção civil a serem geridas.
- Têm um papel preponderante na promoção da recolha selectiva e reciclagem disponibilizando enquadramentos legais (ex. proibição de aterros ou obrigação de triagem de resíduos), instrumentos financeiros (ex. taxas ou incentivos), assinar acordos com o sector privado (e garantir um tratamento igual em garanti-los), auxiliar o desenvolvimento de sistemas de recolha e reciclagem, etc.
- Também possuem um papel exemplar e de consciencialização. De facto, as autoridades públicas podem pedir o preço efectivo para a triagem nas suas obras. Podem mencionar uma alínea específica para a gestão, triagem e reciclagem de todos os resíduos da construção civil nas especificações das obras públicas.

É necessária melhor cooperação entre estes intervenientes e parece ser uma pré-condição para o desenvolvimento das estratégias local, nacional e europeia para a gestão sustentada de resíduos da construção civil.

### > Quais os instrumentos necessários para desenvolver a gestão sustentada de resíduos de plástico da construção civil?

- Com base na experiência dos quatro países dianteiros (Alemanha, Áustria, Dinamarca e Holanda), a importância dos enquadramentos legal e financeiro decididos pelas autoridades públicas foi demonstrado. Entre outros, identificaram-se os seguintes instrumentos: proibição de aterros/incineração, taxas de aterros/incineração, incentivos para resíduos triados, custos de eliminação aumentados, sistemas responsabilizadores dos produtores, acordos voluntários.
- Tais instrumentos favorecem acordos voluntários e sistemas de recolha e reciclagem eficazes para resíduos plásticos da construção civil implementados pelo sector privado.
- Estas iniciativas concentram-se em diferentes tipos de resíduos de plásticos da construção civil, tais como, caixilhos de janelas, revestimento de chão, isolamentos de telhado, tubagens, cabos, materiais de isolamento, embalagem, etc.
- Estes sistemas existentes proporcionam esquemas de recolha e técnicas de reciclagem apropriadas. Na maioria dos casos, os custos são compensados por uma contribuição do sector da construção civil (proprietário/produzidor dos resíduos), pelo sector dos plásticos (produzidor dos produtos) ou uma combinação de ambos, baseado no princípio do "poluidor pagador".

### > Quais são as questões práticas para a triagem de resíduos plásticos da construção civil com base nos projectos de demonstração ao nível local e regional?

- Tomando os projectos piloto implementados pelo projecto APPRICOD em quatro autoridades locais ou regionais (Província de Ancona, Região da Capital de Bruxelas, Catalunha e Grande Porto) como base, as questões práticas para a triagem dos resíduos de plástico nos locais de obra, bem como as questões financeiras e logísticas e o papel que as autoridades públicas devem desempenhar, foram examinadas.
- Algumas das principais conclusões dos projectos piloto foram:
  - que não existia um cenário óptimo de triagem e recolha;
  - que existem muitas opções para a recolha de resíduos plásticos de acordo com os diferentes tipos de resíduos, as quantidades em questão e o tipo (fase) de obras;
  - que a formação dos trabalhadores é fundamental;



- que a triagem de plásticos é muito complexa quando comparada com outras fracções devido aos problemas de identificação, espaço e volume;
- que os principais custos de triagem de resíduos são os custos extra de mão-de-obra, transportes e imposto de circulação para contentores em zonas urbanas.
- que os custos gerais de triagem de resíduos da construção civil (excluindo o plástico) não são bem conhecidos, sendo difícil avaliar os custos extra para a triagem de plástico (hipótese: não são significantes quando comparados com o orçamento total para um projecto de construção);
- que há uma grande diferença entre os resíduos da construção ou da demolição e da forma como lidar com a triagem de plástico;
- que se as quantidades de plástico forem diminutas a triagem e a reciclagem não são economicamente viáveis e devem ser colocados sistemas de recolha e pontos de aglomeração;
- que é necessário identificar previamente os recicladores de plásticos locais e desenvolver parcerias próximas entre eles e os representantes do sector da construção civil;
- que a existência de um mercado (local) de reciclagem é necessário.

### > Quais são as recomendações às autoridades públicas, em particular às autoridades locais e regionais?

- As autoridades públicas têm um papel a desempenhar no suporte da recolha selectiva e da reciclagem de plásticos nos resíduos da construção civil.
- A gestão de resíduos plásticos da construção civil implica uma cooperação estreita entre as autoridades públicas e o sector privado (indústria de plásticos, sector da construção civil ou de ambos).
- Os instrumentos que as autoridades podem utilizar de forma a direccionar os sectores envolvidos para a gestão destes resíduos pelas práticas mais sustentáveis, incluem:
  - lavar estratégias e incluir os resíduos de construção civil nos planos de gestão de resíduos;
  - monitorizar e controlar os fluxos de resíduos e opções de eliminação de resíduos;
  - criar um enquadramento legal e ferramentas de regulação;
  - assistir na elaboração e disseminação de ferramentas técnicas;
  - utilizar instrumentos financeiros;
  - colocar em contacto os proprietários de resíduos com os agentes recicladores/de recolha;
  - promover a criação de infra-estruturas adequadas;
  - desempenhar um papel exemplar e de consciencialização.

### > Que boas práticas podem ser implementadas pelo sector da construção civil para melhorar a triagem e reciclagem de resíduos plásticos?

- Num projecto de construção, o tratamento de resíduos não contribui para a qualidade do produto final, o edifício erigido.
- O tratamento de resíduos tem pouco impacto financeiro ou técnico no resultado final de uma obra MAS o tratamento de resíduos eficaz contribui para uma maior redução de custos num mercado competitivo, promove a higiene e segurança no local da obra e contribui para a construção sustentada.
- o plano de gestão de resíduos ser deve preferencialmente identificado antes do início dos trabalhos para garantir um arranque calmo da recolha de resíduos.
- São possíveis vários cenários de gestão de resíduos de plástico com uma (combinação de) triagem fora do local num centro de triagem de resíduos, recolha no local de resíduos de plástico misturados, resíduos de plástico de embalagem, PVC rígido ou fracção de não PVC.
- As cláusulas contratuais podem ser úteis. Como a gestão de resíduos de plástico é relativamente inovadora, torna-se necessário lavar contratos claros com todos os subempreiteiros que possam estar envolvidos na obra para evitar conflitos.
- Comunicação e consciencialização com e entre os trabalhadores é fundamental: Estes devem cobrir os tipos de plásticos a serem triados e como os reconhecer, os dados claros acerca das quantidades, as questões de custo, o impacto no ambiente, o escoamento

de reciclagem e possíveis produtos de construção reciclados que utilizem plásticos irão melhorar a triagem no local.

- Alguns profissionais da construção civil deparam-se com fluxos de resíduos plásticos significativos em termos quantitativos (o electricista, o instalador do telhado e o carpinteiro) e podem ser facilmente incluídos em qualquer iniciativa (capacidade de reconhecimento do tipo de plástico, armazenamento intermediário, redução de custos de resíduos na subempreitada).

### > Quais são as conclusões comuns dos investidores?

O caminho da gestão sustentada de resíduos plásticos da construção civil levanta três tipos de questões (técnica, económica e de regulamentação) que estão profundamente interligadas. As questões técnicas, tais como, as técnicas de triagem, os sistemas de recolha, as oportunidades de reciclagem, etc., estão directamente ligadas aos aspectos económicos, tais como, custos extra, o mercado de reciclagem, o empenhamento dos sectores em questão, etc.

Por outro lado, estes aspectos económicos podem ser bastante influenciados e/ou assegurados por iniciativas públicas em termos de legislação, taxas, controlo, etc.

Para concluir, é, assim, essencial que haja cooperação forte e eficaz entre os principais intervenientes, ex. o sector da construção civil, a indústria de plásticos e as autoridades públicas. O diálogo, a transparência e objectivos comuns bem conhecidos podem rapidamente levar a um sistema europeu eficaz e abrangente para a reciclagem de resíduos plásticos da construção civil.

## Anexos e Bibliografia

## Anexo 1: Lista de elementos plásticos utilizados no sector da construção

	STAGES OF THE WORK	PLASTIC ELEMENTS	TYPES OF PLASTICS
<b>PART 0</b>	<b>CONTRACTING / SITE</b>		
0	Introduction / general		
1	Contracting terms		
2	Building site provisions		
3	Demolition & buttressing works		
4	Health and safety plan		
<b>PART 1</b>	<b>SUBSTRUCTURE</b>		
10	Substructure excavation		
11	Support & clearance works		
12	Steel foundations	Foundation base/strips (Damp proof layer-film)	PE
13	Special foundations	Raft foundations - pouring concrete / reinforced (Reinforcement)	Synthetic fibres
		Raft foundations - pouring concrete / reinforced & polished (Reinforcement)	Synthetic fibres
		Foundation walls (Reinforcement)	Synthetic fibres
14	Substructure masonry	Foundation walls (Damp insulation)	
		Breaking through & drilling - connecting bend (Telephone, television distribution, electricity, gas, water guide pipes)	
		Breaking through & drilling - energy stone (The prefab module: synthetic panels, synthetic pipes)	
		Breaking through & drilling - housing pipes (Pipes from thermo-plastic material)	PVC, PE, ...
		Ventilation elements - telescopic shafts (T-shaped telescopic ventilation shafts)	PVC, PE
15	Substructure flooring	Purity layers - pouring concrete / not reinforced (film)	PE
		Supporting floors on full ground - pouring concrete / reinforced (Damp proofing insulation: film)	PE
		Damp-proofing layers (films)	PE, PIB, EPDM, HPDE
16	Thermal insulation substructure	Insulation plates on full ground - polyurethane	PUR
		Insulation plates on full ground - polystyrene / extruded	XPS
		Insulation plates on full ground - polystyrene / expanded	EPS
		Insulation plates underground walls - polyurethane	PUR
		Insulation plates underground walls - polystyrene / extruded	XPS
	Drainage elements substructure	Sewage pipes	PVC, PE, PP
		Drainage pipes	PVC, PE
		Manholes	PVC, PE, Polyester
		Rainwater drains	HDPE, Polyester
<b>PART 2</b>	<b>SUPERSTRUCTURE</b>		
20	Rising masonry	Anticapillary membranes	PVC, PE
21	Non-bearing interior masonry	Anticapillary membranes	PVC, PE

	STAGES OF THE WORK	PLASTIC ELEMENTS	TYPES OF PLASTICS
22	Wall insulation superstructure	Cavity insulation / thermal	Polystyrene / extruded (XPS), thermal - polyurethane (PUR), expanded polystyrene (EPS)
		Cavity insulation / acoustic	Polystyrene / extruded (XPS)
23	Façade masonry	Damp proofing insulation / cavity (films)	PE, PVC, PIB
24	Façade elements / Building bricks		
25	Smoke & Ventilation ducts	Chimney elements (pipes)	Synthetics (CLV)
26	Structural elements Reinforced concrete		
27	Structural elements Steel		
28	Bearing floors / Reinforced concrete	Beams & filling blocks	Expanded polystyrene (EPS)
29	Structural elements Wood		
<b>PART 3</b>	<b>ROOFING</b>		
30	Pitched roof / Roof construction	Eaves - membranes	Multi-walled synthetics: PP - synthetics: synthetic fibres (polypropylene, polyethylene or polyolefin), reinforced synthetic film from PE / PVC
31	Pitched roof / thermal insulation	Insulation plates	Polyurethane foam (PUR), extruded polystyrene (XPS)
		Damp screens (film)	PE
		Insulating roof elements - one-scale (Insulation Material)	Extruded polystyrene (XPS), polyurethane (PUR),
		Insulating roof elements - two scale (Insulation core Material)	Expanded polystyrene foam (EPS), extruded polystyrene (XPS), polyurethane (PUR),
32	Pitched roof / Roof covering	Synthetic plates	
		Synthetic glazing - acrylate	PMMA
33	Flat roof / Roof floor	Insulating roof elements	CORRESPONDING TO: 31.41 and 31.42
34	Flat roof / thermal insulation	Insulating plates	Polystyrene / expanded (EPS), polyurethane foam (PUR), extruded polystyrene (XPS)
		Damp screen (film)	PE, APP- or SBS-polymer bitumen, PIB-film (SBS = Styrene Butadiene Styrene rubber) (APP = atactic polypropylene)
35	Flat roof / Roof sealing	Flat roof / roof sealing	Sealing: synthetic films, APP or SBS-polymer bitumen (SBS = Styrene Butadiene Styrene rubber), (APP = atactic polypropylene)
		Multi-layer / elastomer bitumen (SBS)	APP or SBS- polymer bitumen (SBS = Styrene Butadiene Styrene rubber).
36	Skylight openings	Roof flat windows - synthetic (laminated wooden core, profiles)	Polyurethane, PVC
		Roof flat windows - cantilever windows / synthetic (light-permeable cover, wooden frame interior tray and a covering piece adapted to the type of tile and/or slates)	Polyethylene or polyurethane.
		Dome (impact-resistant glazing)	PC/polyester / ...
		Skylights	
37	Edges of the roof & Coves	Roof edge profiles - steel / enamelled (finishing profile intended for roof closing)	PVC
		Roof edge profiles - synthetics (UV-stabilised synthetics - reinforced glass fibre)	Polyester / ...
		Wall coping - synthetic (UV-stabilised synthetics, reinforced glass fibre)	Polyester / PVC / PE / ...
		Covering of coving & canopy roofs - planchettes	PVC
38	Roof guttering	Tray guttering sealing - sheets / zinc (Ventilating under layer, studded film)	HDPE
		Tray gutter sealing - elastomer bitumen strips (gutter sealing)	SBS = Styrene Butadiene Styrene rubber, APP = atactic polypropylene
		Tray gutter sealing - plastomer bitumen	APP = atactic polypropylene
		Tray guttering sealing - high polymer membranes / EPDM	SBS-bitumen (SBS = Styrene Butadiene Styrene rubber)



	STAGES OF THE WORK	PLASTIC ELEMENTS	TYPES OF PLASTICS
		Hanging guttering	Synthetics / polyester /
		Fall pipes	Synthetics / PVC / PE
		End pieces - impact-resistant synthetic material	PE
		Accessories - rook outlet & tapping pipes	
		Accessories - balcony drains	PP / PE
		Accessories - emergency overflows	PE
		Accessories - ventilation caps / flat roofs	Aluminium with PP-inner pipe / synthetics EPDM / ...
<b>PART 4</b>	<b>FAÇADE CLOSURE</b>		
40	Exterior doors & windows	Profiles / PVC	
		Hanging & locking work - doorhandles	Colourfast synthetics.
		Doorsteps / profile systems - synthetic	
		Accessories - protective plates	Scratch resistant synthetics
		Accessories - door stops	High quality synthetics
41	Exterior glazing & Filling elements	Synthetic glazing	Polycarbonate (PC), acrylate (PMMA), polyvinyl chloride (PVC), polyester (GRP),
		Filling elements - synthetic / thermal insulating	Hard PVC
42	Exterior doors & shutters	Cantilever doors - door leaf / PVC	
		Window roller blinds - synthetic / PVC (Join to exterior carpentry)	PVC
43	Façade pointing & Sealing	Façade pointing & sealing (Join to exterior carpentry)	PVC
		Join base - polyethylene foam	PE
		Join filler	Elastic / MS-polymer, elastic / polyurethane,
		Join covering profiles - synthetic	
44	Façade covering	Coating planchettes - synthetic	
45	Exterior plastering	Exterior façade insulation systems - on expanded polystyrene	EPS
46	Outside doors & banisters	Handles - synthetic	
47	Façade renovations		
<b>PART 5</b>	<b>INTERIOR FINISHING</b>		
50	Interior plastering	Interior plastering (Light additional materials)	XPS-granules
		Wall plastering - lime mortar / prescribed composition (light additional materials)	XPS-granules / synthetic fibres
		Ceiling plastering - lime mortar / prescribed composition (light additional materials)	XPS-granules / synthetic fibres
51	Finishing interior plate	Coating / pipe shafts - wood (surface finish)	Synthetic film
52	Covering and company floors	Insulating filler layers - cement compound / polystyrene granules	
		Insulating filling layers - sprayed polyurethane	
		Damp resistant layers (film)	PE, PVC, PIB
		Thermal floor insulation	Extruded polystyrene (XPS), expanded polystyrene (EPS), polyurethane (PUR)
		Acoustic floor insulation (film, edge)	PE, extruded PE-foam
		Acoustic floor insulation - polyethylene	PE
		Acoustic floor insulation - polyurethane	PUR
		Ordinary covering (water resistant layer: film)	PE

	STAGES OF THE WORK	PLASTIC ELEMENTS	TYPES OF PLASTICS
		Special covering - synthetic anhydrate / non-adhesive (synthetic net)	
53	Finishing interior flooring	Wooden flooring (Mats)	from PE-foam mats
		Flexible flooring - vinyl / PVC	vinyl / PVC
		Plinths - synthetic / PVC	PVC
		Plinths - synthetic / rubber	Free of PVC
		Accessories - floor mats (profiles, covering film)	Nylon fibres, PVC, PP/PES
		Accessories - floor covering	PVC
		Accessories - floor grids	PVC
		Accessories - door stops	Synthetics
54	Interior doors & windows	Door leafs - folding doors / synthetic	PVC
		Hanging- & locking - door handles	Steel core covered in nylon
		Accessories - door stops	Synthetics
		Accessories - door grills	Synthetics (PVC, ...)
55	Interior glazing & filling elements	Safety glazing / single - layered	Polyvinyl butyral (PVB)
		Synthetic glazing	Polycarbonate, polyacrylate
56	Interior stairs & banisters	Handles - synthetic	
57	Fixed interior furnishings	/	/
58	Sills- & Wall covering	Windowsills - synthetic	PVC
<b>PART 6</b>	<b>TECHNICAL / FLUIDS</b>		
60	Sanitary / pipe work	Drainage pipes (siphons)	PVC, PE, PP
		Ventilation pipes	PVC, PE
		Ventilation pipes - synthetic / PVC	PVC-C (Chlorinated PVC) / PVC-U (Non-plasticized PVC)
		Ventilation pipes - synthetic / PE	Polyethylene (PE)
		Ventilation pipes - aeration valves	ABS, PE
		Drain covers / internal - synthetic	PVC / PE / PP / ABS
		Drain covers / internal - synthetic	PVC / PE / PP / ABS
		Supply pipes & accessories - pipes / synthetic	PVC-U, PE, PEX, PVC-C, PB, PP, VPE (cross-linked polyethylene), HDPE, PEX
		Supply pipes & accessories - pipe insulation	Polyurethane / extruded polyethylene
61	Sanitary / Equipment & Accessories	Toilet bowls & accessories	Hard synthetics
		Toilet bowls & accessories - hanging	Synthetics /thermo hardening synthetics/ wood sprayed with synthetics
		Hand basins & accessories	Siphon: chromed polypropylene - Accessories
		Baths (Valve, drainage equipment, Siphon)	Chromed synthetics - polypropylene (PPR), polyethylene (PE), PVC-C - heat resistant PPR / PE / PVC-C
		Showers (Cover, draining equipment, Siphon)	Chromed synthetics - polypropylene (PPR), polyethylene (PE), PVC-C - heat resistant PPR / PE / PVC-C
		Special accessories - shower rail and curtain	Heavy PVC
		Special accessories - shower seats	
62	Sanitary / Taps & Valves	Installation taps - stop cock / synthetic	
		Installation tapes - stop cocks with draw-off tap / synthetic	
63	Sanitary / Hot water provision	Flow through gas-fired water heaters - supplied by the management	
64	Gas installations	Gas pipes - synthetics / PE	Polyethylene (PE)
65	Heating / individual installations	Pipe network & accessories - pipes / synthetic (piping, casing pipe)	PEX (VPE) (cross-linked polyethylene) - HDPE, PP (Polypropylene)

	STAGES OF THE WORK	PLASTIC ELEMENTS	TYPES OF PLASTICS
		Pipe network & accessories - piping insulation	Polyurethane foam / extruded polyethylene, equipped with a hard PVC-protective case
		Pipe network & accessories - fire-resistant pipes (Piping)	PE
		Heat regulation & accessories - manometer	
		Heat regulation & accessories - thermometer	
66	Heating / Special installations		
67	Fire-fighting	Fire extinguishing water / external - piping	
		Fire resistant protection (Casing pipe)	PVC - U
68	Ventilation & Air-conditioning	Ventilation ducts	PVC, PVC-C, HDPE
		Ventilation ducts - synthetics / rectangular or oval (film, laminate)	Layers of aluminium and polyester or aluminium polyester laminate
		Ventilation ducts / accessories - filters Polypropylene, synthetic fibres	
		Ventilation ducts / accessories - one-way valves	High quality recyclable synthetics
		Ventilators - residence ventilators	
		Ventilators - ventilator ducts	Polypropylene
		Ventilators - sanitary ventilators	ABS, ...
		Ventilation valves & grids	Synthetics (PP, ...)
<b>PART 7 TECHNICAL / ELECTRO</b>			
70	Electricity / Interior network	Earth - additional equipotential connections	Insulating synthetics
		Wiring - Cables	PVC
		Draw-in boxes & connection boxes	
71	Electricity / Switches & Sockets	Sockets	
		Connection boxes - food / washing & dishwashing	PP
		Special accessories	
72	Electricity / Light fittings	Interior fittings / E27	
73	Electricity / Bell & Bell & door entry telephone	Door entry telephone installation	
74	Electricity / Telecom & Automation		
75	Electricity / Heating		
76	Electro mechanics / Lifts	Cage equipment - lift for people	PVC
77	Fire detection & Alarm systems		
<b>PART 8 PAINTWORK</b>			
80	Interior paintwork		
81	Exterior paintwork		
<b>PART 9 LANDSCAPING WORKS</b>			
90	External paving	Tiles - tactile surfaces	Polyurethane
91	External constructions & Fencing		
92	Exterior furniture & Equipment elements	Rubbish bins - synthetic	
		Tree surrounds - grids / synthetics	Polyethylene (HMPM) / recycled synthetics / ....
93	Landscape gardening & Maintenance		

### Sector da construção e da demolição

#### > Belgian Building Research Institute - BBRI

Mrs Martine Jamoulle  
Mr Johan Van Dessel  
Avenue P. Holoffe 21  
B-1342 Limelette  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 655 77 11  
Fax: +32 (0)2 653 07 29  
E-mail: johan.van.dessel@bbri.be  
martine.jamoulle@bbri.be  
Website: <http://www.bbri.be>

#### > Brussels Confederation of Construction - CCB-C/CBB-H

Mr Laurent Schiltz  
Rue du Lombard 34-42  
B-1000 Brussels  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 545 58 29  
Fax: +32 (0)2 545 59 06  
E-mail: Laurent.Schiltz@confederationconstruction.be  
Website: <http://www.cobobru.be>

#### > European Demolition Association - EDA

Mr Geert Brummelhuis  
P.O. Box 12  
NL-3740 AA Baarn  
THE NETHERLANDS  
Tel: +31 35 542 75 05  
Fax: +31 35 542 76 05  
E-mail: geert.brummelhuis@hetbranchebureau.nl  
Website: <http://www.eda-demolition.com>

### Autoridades locais e regionais

#### > Association of Cities and Regions for Recycling and sustainable Resource management - ACR+

Mrs Caroline Piersotte  
Mr Olivier De Clercq  
Gulledelle 100  
B-1200 Brussels  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 775 78 57  
Fax: +32 (0)2 775 76 05  
E-mail: cpi@acrplus.org  
odc@acrplus.org  
Website: <http://www.acrplus.org>

#### > Agência de Residus de Catalunya - ARC

Generalitat de Catalunya  
Centre català del Reciclage  
Mrs Neus Gallart  
Mr David Sans  
Dr Roux 80  
E-08017 Barcelona  
SPAIN  
Tel: +34 93 567 33 00  
Fax: +34 93 567 33 05  
E-mail: ngallart@gencat.net  
dsans@gencat.net  
Website: <http://www.arc-cat.net>

#### > Brussels Institute for the Management of the Environment - IBGE-BIM

Mrs Barbara Dewulf  
Gulledelle 100  
B-1200 Brussels  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 775 77 85  
Fax: +32 (0)2 775 76 79  
E-mail: bde@ibgebim.be  
Website: <http://www.ibgebim.be>

#### > Provincia di Ancona

Mr Leonardo Sorichetti  
Via Menicucci, 1  
I-60100 Ancona  
ITALY  
Tel: +39 071 589 44 30  
Fax: +39 071 589 44 20  
E-mail: l.sorichetti@provincia.ancona.it  
Website: <http://www.provincia.ancona.it>

#### > Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto - LIPOR

Mr Paulo Rodrigues  
Apartado 1510  
P-4435-996 Baguim Do Monte  
PORTUGAL  
Tel: +351 22 977 01 00  
Fax: +351 22 975 60 38  
E-mail: paulo.rodrigues@lipor.pt  
Website: <http://www.lipor.pt>

### Indústrias dos plásticos

#### > PlasticsEurope (formerly Association of Plastics Manufacturers in Europe - APME)

Mr Arjen Sevenster  
Av. E. Van Nieuwenhuyse 4/3  
B-1160 Brussels  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 676 74 07  
Fax: +32 (0)2 676 74 47  
E-mail: arjen.sevenster@plasticseurope.org  
Website: <http://www.plasticseurope.org>

#### > European Council of Vinyl Manufacturers - ECVM

Mr Arjen Sevenster  
Av. E. van Nieuwenhuyse 4/4  
B-1160 Brussels  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 676 17 51  
Fax: +32 (0)2 675 40 02  
E-mail: arjen.sevenster@plasticseurope.org  
Website: <http://www.ecvm.org>

#### > European Plastics Converters - EuPC

Mr Alexandre Dangis  
Avenue de Cortenbergh 66, P.O. Box 4  
B-1000 Brussels  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 732 41 24  
Fax: +32 (0)2 732 42 18  
E-mail: alexandre.dangis@eupc.org  
Website: <http://www.eupc.org>

#### > European Plastics Recyclers - EuPR

Mrs Bérénice Gigot  
Avenue de Cortenbergh 66, P.O. Box 4  
B-1000 Brussels  
BELGIUM  
Tel: +32 (0)2 742 96 82  
Fax: +32 (0)2 732 63 12  
E-mail: eupr@skynet.be  
Website: <http://www.eupr.org>

> **Este guia foi baseado nos relatórios desenvolvidos por cada parceiro durante o Projecto LIFE APPRICOD.**

**Appricod Task 1 reports: “Analyse of the current management of the plastic waste from C&D waste”**

Chapter 1: European context

Chapter 2: Management of the plastic waste from C&D waste in the partners cities and regions

Chapter 3: Case studies and relevant experiences

Chapter 4: Benchmarking of best performing European countries in the field of construction and demolition plastic waste management: Germany, Austria, Denmark and the Netherlands

Chapter 5: Identification of progress and blocking factors

Chapter 6: Description of different existing collection and recycling schemes

**Appricod Task 2 reports: “Definition of pilot selective collection schemes focused on plastic waste”**

Chapter 1: LA/RA reports

Chapter 2: Determination of the required quality for the plastics recycling

Chapter 3: Follow-up procedures

**Appricod Task 3 reports: “Implementation of the pilot selective collection scenarios”**

Chapter 1: Implementation of the different scenarios

Chapter 2: Evaluation and improvement of the follow-up

Chapter 3: Report on experiences and lessons from pilot projects

> **Mais referências:**

- FIEC, Construction activity in Europe in 2002
- FIEC, Key Figures, Construction in Europe, Activity 2002
- Symonds, Construction and Demolition Waste Management Practices and their economic impacts, Report to DGXI, European Commission, Final report, Februari 1999
- Rousseau E, Van Dessel J, Recycleren van sloopmaterialen in de Europese Unie, WTCB Tijdschrift, Herfst 1995
- Commission Decision of 3 May 2000 replacing Decision 94/3/EC establishing a list of wastes pursuant to Article 1(a) of Council Directive 75/442/EEC on waste and Council Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste pursuant to Article 1(4) of Council Directive 91/689/EEC on hazardous waste (notified under document number C(2000) 1147) (Text with EEA relevance) (2000/532/EC)
- CEPMC, 16 February 2004, Recovery of Construction and Demolition Waste (C+DW) in Europe, doc ref EWG 04/018DRev1 C+D Waste
- APME, Plastics, An analysis of plastics consumption and recovery in Europe, 2001 & 2002, Published Summer 2003
- APME, Plastics, An analysis of plastics consumption and recovery in Western Europe, 2000, Published Spring 2002
- APME, Plastics, A material of choice in building and construction, Plastics consumption and recovery in Western Europe, 1995
- ECVM, PVC in building and construction, no date (2000)
- Fisch H., Plastics – An innovative material in building and construction, Eurochem-Conference 2002, Toulouse, July 2002
- APME, Press release: Plastics use in building and construction to rise to 8 million tonnes by year 2010
- SBR, Levensduur van bouwproducten – Praktijkwaarden – SBR :

Stichting bouwresearch – Rotterdam, december 1998

- Waste Watch, Plastics in the UK economy, a guide to polymer use and the opportunities for recycling, 2003
- SBR: Stichting Bouwresearch, Praktijkboek Bouw- en sloopafval
- WRAP, Establish tonnages, and cost effectiveness of collection, of construction site packaging waste, April 2005
- AJI-Europe, Information system on plastic waste management in Western Europe, Barometer of post-user plastic waste recycling activity, Evolution 2000-2001-20002, Confidential, May 2003
- Green Paper of the Commission of the European Communities “Environmental issues of PVC” (26/07/2000)
- European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste
- BRE, WRAP, Establish tonnages, and cost effectiveness of collection, of construction site packaging waste, April 2005
- CSTB, magazine, july-august 1997
- ACRR, Good practices guide on waste plastics recycling, A guide by and for local and regional authorities, 2004
- EEA (1): European Environment Agency, Review of selected waste streams : sewage sludge, construction and demolition waste, waste oils, waste from coal-fired power plants and biodegradable municipal waste, January 2002
- SYMONDS (1): Construction and demolition waste management practices and their economic impacts, report to DGXI, European Commission, February 1999
- SYMONDS (2): Measures which Influence the Management of C&DW, annex 6 to the report to DGXI, European Commission, February 1999
- Vinyl 2010 (1): Progress report 2004 <http://www.vinyl2010.org/index3.html>
- Bühl Rolf, EVC Belgium SA/NV, Developments in PVC feedstock recycling
- Agencia de Residus de Catalunya - Centre Català del Reciclage (with Centre Català Del Plàstic and Universitat Politècnica de Catalunya), Informe sobre residuos de la construcción, Proyecto: APRICOD, 7 de diciembre de 2005

**Alemanha**

- Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V. <http://www.agpu.com>
- CONSULTIC (1) : CONSULTIC Marketing & Industrieberatung GmbH Produktions- und Verbrauchsdaten für Kunststoffe in Deutschland unter Einbeziehung der Verwertung 2001, Oktober 2002.
- CONSULTIC (2) : Consultic, Ermittlung des Ist-Zustandes (theoretisches Abfallaufkommen “post”) PVC-Altfenster - Ist-Situation 2003 in Deutschland, Großostheim, 2003
- Gallenkamper B et al, “Vertärkte Erschließung des Verwertungspotentials von Baustellenabfällen durch organisatorische und technische Maßnahmen”, Umweltbundesamt 1997.
- KWTB (1) : Kreislaufwirtschaftsträger Bau 3. Monitoring-Bericht Bauabfälle, 2000, Berlin, Düsseldorf, Duisburg, 31. Oktober 2003 <http://www.recyclingbaustoffe.de/PDF/3-Monit-Bericht.pdf>
- Renz O. et al “Demontage un Recycling von Gebäuden, 1997”
- REWINDO (1) : <http://www.rewindo.de/mengenstrom.pdf>
- <http://www.recyclingbaustoffe.de/PDF/3-Monit-Bericht.pdf>
- <http://www.umweltdaten.de/uba-datenbanken/DA200404.pdf>
- <http://www.bmu.de/de/1024/js/base/>
- Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V.

## Austria

- Abfall Consulting GmbH (ABCO) <http://www.abco.at/>
- Altstoff Recycling Austria A.G. <http://www.ara.at/>
- Altstoff Recycling Austria (ARA) (2003) : Die Leistungen des ARA Systems, Der Report 2003, [http://www.ara.at/aradata/download/SystemReport\\_2003.pdf](http://www.ara.at/aradata/download/SystemReport_2003.pdf)
- ARA (2003) : Die Leistungen des ARA Systems, Der Report 2003, [http://www.ara.at/aradata/download/SystemReport\\_2003.pdf](http://www.ara.at/aradata/download/SystemReport_2003.pdf)
- Arbeitsgemeinschaft Verpackungsverwertungs GmbH, <http://www.argev.at/>
- A-Umweltbundesamt (2001): Aufkommen, Verwertung und Behandlung von Abfällen in Österreich, Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2001, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M138.pdf>
- A-Umweltbundesamt (12/2002) : Recycling Baustoffe, Regelung der Umweltverträglichkeit, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/abfall/Recyclingbaustoffe.pdf>
- A-Umweltbundesamt (2003): information given by Mrs. Perz of the Umweltbundesamt <http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/abfall/vermeidung/strategie/>
- Bundes-Abfallwirtschaftsplan, <http://gpool.lfrz.at/gpoolexport/media/file/federalwaste.pdf>
- Fachverband der chemischen Industrie Österreichs FCIO, <http://www.kunststoffe.fcio.at/publikationen/abfaelle1.htm>
- FCIO, <http://www.kunststoffe.fcio.at/publikationen/allg6.htm>
- FCIO, <http://www.kunststoffe.fcio.at/publikationen/abfaelle2.htm>
- Glenck et al (2000): Stichproben aus Gemeinden, 2000
- GUA (2003): Gesellschaft für umfassende Analysen, Bauwerk Österreich, Management von Baurestmassen nach den Gesichtspunkten der optimalen Ressourcennutzung und des langfristigen Umweltschutzes anhand der Güter- und Stoffbilanz des "Bauwerkes Österreich", Vienna, December 2003
- Österreichischen Arbeitskreis Kunststoffrohr Recycling-ÖAKR, <http://www.oeakr.at>
- Österreichischer Baustoff Recycling Verband, <http://www.brvt.at>
- Österreichischer Kunststoff Kreislauf A.G., <http://www.okk.co.at/index.html>
- Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe, <http://www.voeb.at>

## Dinamarca

- Nejrup, Jens. The Copenhagen Waste Management System: Implementation of the Copenhagen Waste Strategy. Copenhagen Environmental Protection Agency. Available at: <http://www.ecp.wroc.pl/edu>
- Nejrup, Jens. The Copenhagen Waste Strategy. Copenhagen Recycling Centre. Available at: <http://www.ecp.wroc.pl/edu>
- Waste Centre Denmark. <http://www.wasteinfo.dk>
- Action Plan for Sustainable Development in the Danish Building and Construction Industries, March 2001. Available at <http://www.mst.dk/indu/01030200.htm>
- Bohne, R. F., and Brattebø, H. Future C&D waste recycling in Norway- Learning from the Danish experience? Norwegian University of Science and Technology, 2002. Available at [http://www.ntnu.no/~bohne/pdf/sb02\\_bohne\\_brattebo.pdf](http://www.ntnu.no/~bohne/pdf/sb02_bohne_brattebo.pdf)
- Rogn, K. L., The Danish waste model- Municipal waste plans. News from DBDH Journal No 3/2000. Available at: <http://www.dbdh.dk/pdf/production-pdf/The-Danish-waste-model.pdf>

- The Ministry for Environment and Energy. PVC Strategy: Status Report and Future Initiatives. June 1999
- Danish Environmental Protection Agency. <http://www.mst.dk>
- Waste Strategy 2005-2008. Published 2004
- Waste 21 Waste Management Plan 1998-2004
- Waste prevention in Denmark. Published Sept 2002
- Guidelines from the Danish Environmental Protection Agency: Landfilling of Waste 1997
- PVC Strategy- Status Report and Future Initiatives June 1999
- Waste in Denmark, published 2000
- Action Plan for Sustainable Development in the Danish Building and Construction Industries March 2001
- Waste Statistics 2002. Environmental Review No 2 2004
- Statutory Order No 619 of June 27 on Waste
- Consolidated Act from the Ministry of Environment and Energy on Taxes on Waste & Raw Materials as Amended by Act No. 1034 Dec 23 1998 and Act No 380 of June 2 1999
- Statutory Order no 655 of June 27 2000 on Recycling of Residual Products and Soil in Building and Construction Work Statutory Order No 650 of June 29 2001, on Landfills
- Lauritzen, E.K., and Hansen, T. C., Environmental Review No 6 1997 Recycling of Construction and Demolition Waste 1986-1995. Danish Environmental Protection Agency
- Dengsøe, N., and Andersen, M. S., Working Report from the Danish Environmental Protection Agency No 23 1999: Effects of the Increase of the Danish Waste Tax- with special focus on waste from industry and commerce. Centre for Social Science Research on the Environment (CESAM)
- EEA. Case studies on waste minimisation practices in Europe- Denmark: Landfill tax on construction and demolition waste. Published February 2002
- Symonds Group Ltd. Report to DGXI European Commission: Construction and demolition management practices and their economic impacts. Final Report February 1999. Available at [http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/cdw/c&dw\\_report.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/cdw/c&dw_report.htm)
- COWI Consulting Engineers. Lessons to be learned from Denmark on Recycling of Construction and Demolition Waste. Paper presented to the 2nd Aggregates Advisory Seminar in Leeds 19th May 1998 by Bjørn K Jakobsen
- The Green Alliance Creative Policy Packages for Waste: Denmark. Available at: <http://www.green-alliance.org.uk>
- Kristensen, N. B., PVC Waste in Denmark- Costs and Benefits of Alternative Treatments. From Addressing the Economics of Waste. OECD 2004.
- Crushed concrete from building and demolition: a high quality material for road construction. Danish Road Institute Report 129 2003. Available at <http://www.vd.dk>
- RGS 90 From PVC waste to salt, mineral oil and CARBOGRIT. Available at <http://www.rgs90.dk>



### Holanda

- Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment, <http://www.vrom.nl>  
Afval Overleg Orgaan, <http://www.aoo.nl>
- Mechanical recycling for PVC waste- Study for DG XI of the European Commission, [http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/mech\\_recycle.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/mech_recycle.pdf)
- PVC waste arisings, PVC waste being landfilled, and costs for landfilling of PVC, p. 8 [http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/landfill\\_annexes.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/waste/studies/pvc/landfill_annexes.pdf)  
<http://www.wavin.com>
- The International Society for the Environmental and Technical Implications of Construction with Alternative Materials :  
<http://www.iscowa.org/members/recon03.pdf>
- European Topic Center on Waste and Material Flow  
[http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results\\_html?country=NL&dataset=5&sector=all&year=all](http://waste.eionet.eu.int/wastebase/quantities/results_html?country=NL&dataset=5&sector=all&year=all)
- Building Material Decree - Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment : general policy on waste (<http://www.vrom.nl>)

### > Outros sites para consult

<http://www.plastics.ca>

<http://www.atlan.fr/>

<http://www.imog.be/sort/sloopafval.html>

<http://www.wuppi.dk>

<http://www.eupc.org/epcoat>

<http://www.plastunivers.com>

<http://www.nkt.dk>

<http://www.nktcables.com>

<http://www.tarkett.com>

<http://www.mikronvinyl.com>

<http://www.ci.kent.wa.us/Recycle/>

[http://dnr.metrokc.gov/swd/bizprog/sus\\_build/susbuild.htm](http://dnr.metrokc.gov/swd/bizprog/sus_build/susbuild.htm)

[http://www.unionplast.org/ca\\_serv\\_ecam.html](http://www.unionplast.org/ca_serv_ecam.html)

[http://www.oeakr.at/frames\\_index.htm](http://www.oeakr.at/frames_index.htm)

<http://www.pvc.at>

<http://www.abco.at/>

<http://www.polymer-tech.de/>

<http://www.hoeku.de>

[http://www.toensmeier.de/en/service/links\\_ub.htm](http://www.toensmeier.de/en/service/links_ub.htm)

<http://www.dekura.de/dekura/index.htm>

<http://www.groupeseche.fr/fr/home.htm>

<http://www.eppa-profiles.org>

<http://www.teppfa.com>

[http://www.nicocyl.de/en\\_index.htm](http://www.nicocyl.de/en_index.htm)

<http://www.vekavloeren.nl/subjects/main.htm>

<http://www.eupencable.com/>

[http://www.abh-ace.org/expor/centre-information/dossiers-secteurs/es/2002\\_fr/es-traitement-dechets/part2\\_fr.html](http://www.abh-ace.org/expor/centre-information/dossiers-secteurs/es/2002_fr/es-traitement-dechets/part2_fr.html)

<http://www.krv.de>

<http://www.vinyloop.com>

<http://www.ara.at>

<http://www.recyclepvc.com>

<http://www.futura-sciences.com/sinformer/n/news3173.php>

<http://www.umweltbundesamt.de>

<http://www.afball.hamburg.de>

<http://www.dkr.de>

<http://www.rewindo.de>

<http://www.agpr.de>

<http://www.dud-ev.de>

<http://www.betonverein.de>

<http://www.bde.org>

<http://www.toensmeier.de>

<http://www.interseroh.de>

<http://www.abco.at>

<http://www.kunststoffe.fcio.at>

<http://www.fenster.at>

<http://www.oeakr.at>

<http://www.okk.co.at>

<http://www.pvc.at>

<http://www.brvt.at>