

AIA

Associação Internacional do Amianto para Saúde Ambiental e do Trabalho

PMB 114, 1235 Jefferson Davis Hwy, Arlington, VA 22202 EUA

Tel.: (514) 861-1153 – Fax: (514) 861-1152 – aia@chrysotile.com

ONG em condição consultiva (Roster) com o Conselho Econômico e Social das Nações Unidas

03 de fevereiro de 2005.

Para: Associados da International Chrysotile Association (ICA)
(Associação Internacional do Crisotila)
Membros Correspondentes da ICA
Associados da ACPPA

De: Clément Godbout
Presidente, ICA

Assunto: ESTUDO INETI – PORTUGAL

Saudações:

A Cimianto, Sociedade Técnica de Hidráulica, S.A. nomeou a CENDES para estudar o ciclo de vida de dois produtos diferentes de fibrocimento:

- Fibrocimento AT: fibrocimento contendo fibras de amianto crisotila
- Fibrocimento NT: fibrocimento contendo fibras de PVA (polivinil álcool)

É com satisfação que anexo ao presente instrumento, para a sua informação, este estudo muito interessante intitulado: *Análise Comparativa do Ciclo de Vida de Fibrocimento AT e Fibrocimento NT*, publicado em maio de 2004. Novamente, as excelentes qualidades dos produtos de cimento crisotila são demonstradas em comparação com seus substitutos. O estudo estará disponível no website do Chrysotile Institute – www.chrysotile.com, se você desejar descarregar o documento ou transmiti-lo para terceiros.

Gostaria de aproveitar esta oportunidade para agradecer ao Sr. Manuel de Oliveira, Presidente da AIPA (Associação das Indústrias de Produtos de Amianto Crisotila), Portugal, por trazer este estudo a nosso conhecimento e nos permitir sua ampla distribuição.

Atenciosamente,

(a.) (*ilegível*).

Estudo INETI

- Portugal -

Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

(Instituto Nacional certificado pelo Governo Português)

INETI

CENDES

**Análise Comparativa do Ciclo de Vida
de Fibrocimento AT e Fibrocimento NT**

– Relatório Final –

**Rui Frazão
Rui Fernandes**

**Supervisão Científica:
Dr. Constança Peneda**

Maio de 2004

Índice

1. Introdução	5
2. Objetivo e Escopo	6
2.1 Objetivo	6
2.2 Definição de Escopo	6
2.2.1 Produtos sob análise	6
2.2.2 Função	6
2.2.3 Unidade Funcional	6
2.2.4 Sistema sob análise	7
2.2.5 Procedimentos de alocação	7
2.2.6 Exigências de informação	8
2.2.7 Assunções	8
3. Análise do Inventário de Ciclo de Vida	9
3.1 Diagramas de Ciclo de Vida	9
3.2 Chapas AT- Detalhes das fases do ciclo de vida	10
3.2.1 Extração e processamento de matéria-prima e outros materiais constituintes	10
3.2.2 Fabricação	11
3.2.3 Distribuição	11
3.2.4 Aplicação	11
3.2.5 Vida Útil	11
3.3 Chapas NT- Detalhes das fases do ciclo de vida	12
3.3.1 Extração e processamento de matérias-primas e outros materiais constituintes	12
3.3.2 Fabricação	13
3.3.3 Distribuição	14
3.3.4 Aplicação	14
3.3.5 Final da Vida Útil	14
3.4 Análise do Inventário do Ciclo de Vida	14
3.5 Fontes de informação	16
4. Avaliação dos Impactos de Ciclo de Vida	18
5. Interpretação do Ciclo de Vida	21
5.1 Interpretação dos Resultados	21
Anexos	23

1. Introdução

A Cimianto, Sociedade Técnica de Hidráulica, S.A. nomeou a CENDES para estudar o ciclo de vida de dois produtos de fibrocimento diferentes:

- Fibrocimento AT: fibrocimento contendo fibras de amianto crisotila
- Fibrocimento NT: fibrocimento contendo fibras de PVA (polivinil álcool)

O objetivo do estudo é fornecer, para uso interno, informações bem fundamentadas no âmbito da evolução recente na legislação de Comunidades em relação ao uso de fibra de amianto crisotila.

Conseqüentemente, dois produtos que são atualmente fabricados pela Cimianto foram selecionados para estudo – chapas de telha.

O perfil de eco-eficiência destes produtos foi comparado utilizando-se, na extensão permitida pela disponibilidade dos dados, a metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida (LCA).

Esta metodologia permite que os impactos ambientais dos produtos sejam avaliados ao longo do ciclo de vida. Ela permite também que os respectivos custos do ciclo de vida sejam analisados.

Deve-se enfatizar que a Avaliação de Ciclo de Vida é internacionalmente padronizada sob a Norma ISO 14040. O programa de computador usado para a LCA foi o “SimaPro 5.1” e o método “Eco-Indicator 99” foi usado para avaliar os impactos do ciclo de vida das chapas de fibrocimento.

2. Objetivo e Escopo

2.1 Objetivo

O objetivo do estudo é comparar, em termos de eco-eficiência, o ciclo de vida de dois tipos diferentes de chapas de telha fabricadas pela Cimianto – chapas de fibrocimento AT e chapas de fibrocimento NT.

Isto deverá ser realizado através de uma LCA comparativa e uma análise dos custos de ciclo de vida de cada tipo de chapa.

A Cimianto encomendou o estudo para seu uso interno, principalmente para ser usado como base para o processo de tomada de decisão.

2.2 Definição de Escopo

2.2.1 Produtos sob análise

Dois tipos de chapa de fibrocimento foram estudados e comparados um com o outro:

- 177 AT – chapas de perfil de 2,00 m, contendo fibras de amianto crisotila;
- 177 NT FS – chapas de perfil de 2,00 m, contendo fibras de PVA (polivinil álcool).

Ambos os tipos têm o mesmo comprimento e largura e cada chapa de ambos os tipos proporciona 1,89 m² de cobertura de telhado para edifícios.

2.2.2 Função

As chapas de fibrocimento AT e NT servem para a mesma finalidade – a de proteger o interior dos edifícios do clima. Elas são usadas como telhado para edifícios. Elas não têm a função de proporcionar isolamento térmico.

2.2.3 Unidade Funcional

A unidade funcional usada foi **1 pallet embalado de chapas não pintadas**.

Cada pallet contém sessenta chapas.

Na prática, sabe-se que as chapas de fibrocimento AT têm um **tempo de vida útil** de aproximadamente cinquenta anos. Entretanto, o tempo de vida útil das chapas NT teve que ser estimado devido ao fato de seu uso ter sido iniciado durante a década de 1980.

Os testes de envelhecimento realizados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil indicam que as chapas NT, sob uso normal, também podem ter uma vida útil de 50 anos. Ao contrário, a Cimianto acredita que critérios como a variação nas dimensões do material afetado pelas variações de temperatura indica um tempo de vida útil que pode não ser tão longo quanto o estimado.

Para os fins deste estudo e neste sentido, dois cenários alternativos também foram considerados:

- Cenário A: uma vida útil de cinquenta anos para chapas NT
- Cenário B: uma vida útil de trinta anos para chapas NT

2.2.4 Sistema sob análise

O sistema sob análise consiste de um conjunto de diferentes processos que constituem o ciclo de vida das chapas de fibrocimento.

Para as chapas AT, os seguintes processos foram considerados como fazendo parte do sistema:

- A extração e processamento de amianto crisotila;
- A fabricação de cimento Portland;
- A obtenção de cinza muito fina;
- A reciclagem do enchimento (chapas que são moídas e reincorporadas à produção);
- A produção de fibras de celulose;
- A produção de madeira para embalagem;
- A fabricação de cintas plásticas para embalagem;
- O transporte dos componentes supracitados à fábrica da Cimianto;
- A fabricação de chapas na fábrica da Cimianto;
- A embalagem das chapas;
- A distribuição/transporte das chapas;
- O final da vida útil das chapas.

E para as chapas NT:

- A produção de fibras de PVA;
- A fabricação de cimento Portland;
- A obtenção de cinza muito fina;
- A produção de fibras de celulose;
- O processamento de sílica amorfa;
- A produção de carbonato de cálcio;
- A fabricação da fita de segurança;
- A produção de madeira para embalagem;
- A fabricação de cintas plásticas para embalagem;
- A fabricação invólucro plástico para embalagem;
- O transporte dos componentes supracitados à fábrica da Cimianto;
- A fabricação de chapas na fábrica da Cimianto;
- A embalagem das chapas;
- A distribuição/transporte das chapas;
- O final da vida útil das chapas.

Este estudo não visa abordar o problema da toxicidade específica das fibras de amianto e fibras de PVA que o fibrocimento contém, uma questão sobre a qual, apesar do grande número de estudos, não existe consenso.

O material usado para fixar as chapas ao lugar foi considerado irrelevante, visto que é semelhante para ambos os tipos de chapa.

2.2.5 Procedimentos de alocação

O cálculo da alocação dos fluxos de material, com base em sua massa, foi realizado quando considerado necessário.

2.2.6 Exigências de informação

A informação inicial (ex.: tipos de transporte, materiais constituintes mais comuns do fibrocimento, cenários de final da vida útil) foi obtida, de maneira geral, de bancos de dados internacionais especificamente compilados para estudos LCA. Livros de referência e especialistas foram consultados, sempre que necessário.

Informações detalhadas, tais como dados de processamento de amianto e PVA, foram obtidas dos respectivos fornecedores.

2.2.7 Assunções

- Tempo de vida útil de chapas AT – cinqüenta anos;
- Tempo de vida útil de chapas NT – cinqüenta anos (cenário A) ou, alternativamente, trinta anos (cenário B);
- Nenhum material, água ou eletricidade foi gasto no tempo durante o qual as chapas estiveram em uso;
- Final do tempo de vida útil das chapas de fibrocimento – descarte em aterro.

3. Análise do Inventário de Ciclo de Vida

3.1 Diagramas de Ciclo de Vida

A figura abaixo apresenta os diagramas dos processos individuais considerados para o estudo:

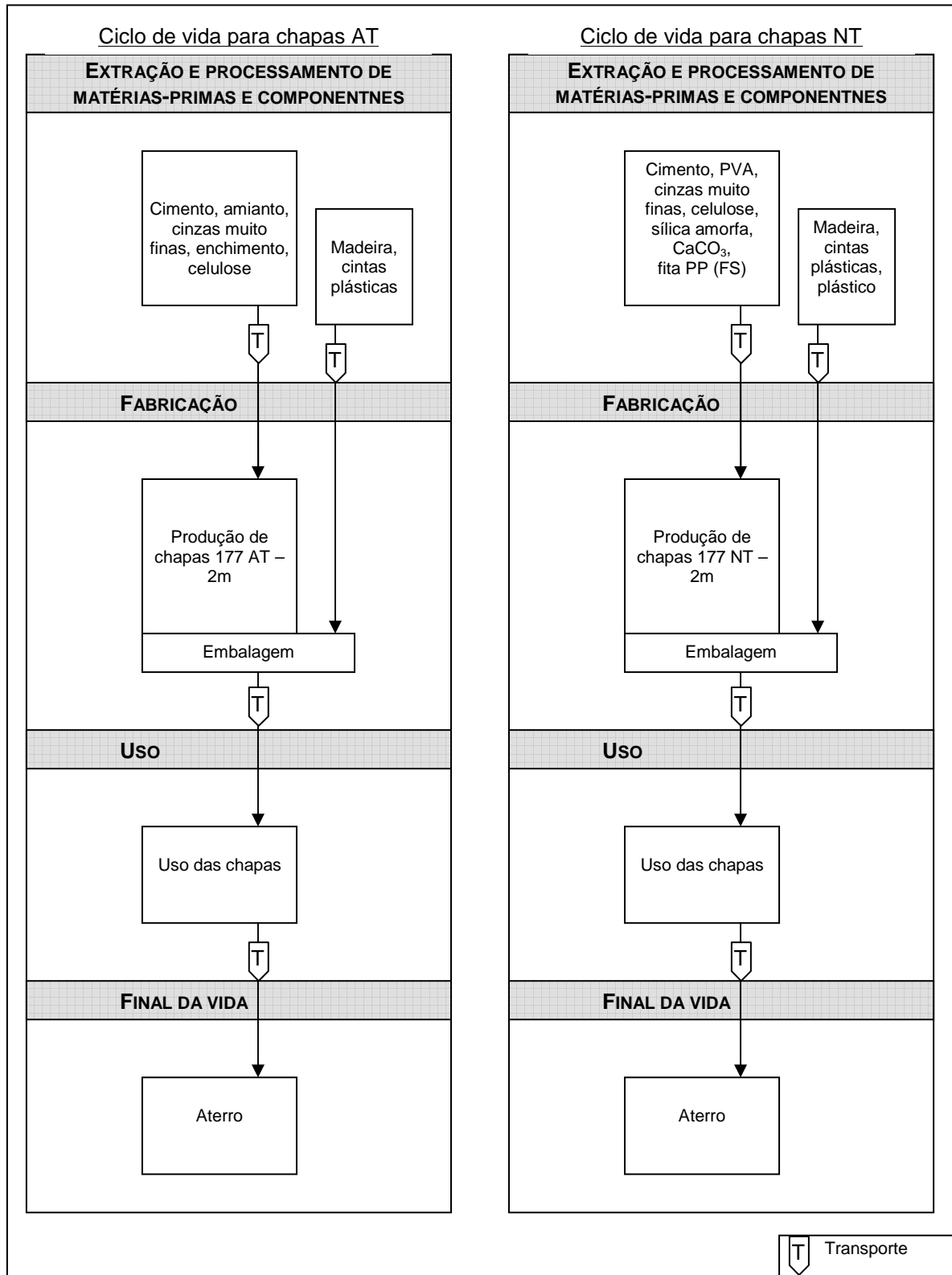


Figura 1 - Diagrama dos ciclos de vida de chapas AT e NT

3.2 Chapas AT– Detalhes das fases do ciclo de vida

Os dados extraídos do banco de dados usado pelo programa SimaPro estão relacionados no anexo, enquanto que os dados de campo coletados por nós estão relacionados nas tabelas abaixo.

3.2.1 Extração e processamento de matéria-prima e outros materiais constituintes

Os dados relativos à matéria-prima e outros materiais constituintes de um pallet de chapas de fibrocimento AT e respectiva embalagem estão relacionados nas tabelas abaixo:

Pallet de Chapas AT

Material constituinte	Kg	Euro (€)	Origem	Km	Tipo de transporte
Cimento (Portland)	1.015	92,37	Cimpor, Alhandra	3	Caminhão de 40 t
Fibra de amianto crisotila	160	86,45	LAB Chrysotile, Quebec, Canadá	5.465	Navio de contêiner
Celulose	5	2,15	Portucel, V. Velha Ródão	200	Caminhão de 28 t
Cinza muito fina	47	1,41	Usina Termoelétrica de Sines	160	Caminhão de 40 t
Enchimento	33	1,09	Cimianto	0	-

Embalagem

Material constituinte	Kg	Euro (€)	Origem	Km	Tipo de transporte
Madeira (pallet)	29	5,53	Seixal / Barreiro	65	Caminhão de 28 toneladas
Cintas plásticas (PP)	0,027		Wohlen, Suíça	2.098 45	Caminhão de 40 toneladas Caminhão de 28 toneladas

Em relação à extração e processamento de fibras de amianto crisotila, os seguintes dados enviados pela LAB Chrysotile, correspondentes à extração e processamento de 1 tonelada de fibras, são considerados válidos para os fins do estudo.

Item	Componente	Quantidade
Consumo de energia	(Hidro) eletricidade	1.775 MJ
	Depósito de combustível nº 6	1.941 MJ
	Diesel	3.171 MJ
	Gasolina	57 MJ
Emissões para o ar	Fibra de amianto	0,0062 kg

3.2.2 Fabricação

A tabela abaixo contém dados relativos à fabricação de um pallet de chapas de fibrocimento AT pela Cimianto:

Atividade	Quantidade	Euro (€)
Consumo de eletricidade	0,439 GJ	7,26
Consumo de gás propano	0,039 GJ	0,51
Emissão de fibra	0,011 kg	-
Produção de resíduos de fibrocimento	10,848 kg	0,81 ¹

¹ Preço do descarte em um aterro.

3.2.3 Distribuição

Os dados para a distribuição no mercado de um pallet de chapas de fibrocimento AT e respectiva embalagem são os seguintes:

Transporte	Euro (€)	Km	Tipo de transporte
Transporte rodoviário para Portugal Continental (96,1%)	20	(média) 300	Caminhão de 40 t (80%) Caminhão de 28 toneladas (10%) Caminhão de 16 toneladas (10%)
Transporte marítimo aos Açores (2,6%)	Não disponível	1.590	Navio de carga
Transporte marítimo à Madeira (0,6%)	Não disponível	1.020	Navio de carga
Transporte marítimo a Cabo Verde e São Tomé (0,7%)	Não disponível	4.620	Navio de carga

3.2.4 Aplicação

O material usado para fixar as chapas de telha no lugar foi considerado insignificante, devido ao fato de ser de tipo e qualidade semelhantes para ambos os tipos.

3.2.5 Vida Útil

Devido ao fato de que o entulho de demolição em Portugal ainda é descartado em aterros, este foi considerado como o cenário mais provável de final de vida útil para chapas de fibrocimento.

Resíduo	Kg	Euro (€)
1 pallet de chapas de fibrocimento AT	1.650	142,83

3.3 Chapas NT– Detalhes das fases do ciclo de vida

3.3.1 Extração e processamento de matérias-primas e outros materiais constituintes

Os dados relativos à matéria-prima e outros materiais constituintes de um pallet de chapas de fibrocimento NT e respectiva embalagem são relacionados na tabela abaixo:

Pallet de chapas NT

Material constituinte	Kg	Euro (€)	Origem	Km	Tipo de transporte
Cimento (Portland)	1.115	105,11	Cimpor, Alhandra	3	Caminhão de 40 t
Fibra PVA (80% K2 + 20% U30)	28	92,67	K2: Kuraray Co., Japão U30: Unitika Ltd., Japão	18.760	Navio de contêiner
Celulose	35	15,89	Portucel, V. Velha Ródão	200	Caminhão de 28 t
Cinza muito fina	3,5	0,11	Usina Termelétrica de Sines	160	Caminhão de 40 t
Sílica amorfa	73,5	21,98	Noruega	2.945	Navio de contêiner
Carbonato de cálcio ²	14,9	0,20	CMP Maceira – Liz	125	Caminhão de 28 t
Fita de segurança (PP)	2,6	4,66	Bexco Fibras, Bélgica	2.100	Caminhão de 40 t
Floculante ²	0,299	0,86	Rivaz Química, Maia	290	Caminhão de 28 t
Agente antiespumante	0,404	1,27	Schill + Seilacher, Hamburgo	2.600	Caminhão de 28 t

²No tempo disponível para o estudo, não foi possível incorporar informações relativas ao carbonato de cálcio e floculante. Entretanto, levando-se em conta as quantidades envolvidas e sua natureza inofensiva, estas duas substâncias não terão influência significativa sobre o resultado final. Seu transporte, entretanto do fornecedor para a Cimianto, foi incluído no estudo.

Embalagem

Material constituinte	Kg	Euro (€)	Origem	Km	Tipo de transporte
Madeira (pallet)	29	8.42	Seixal / Barreiro	65	Caminhão de 28 t
Cintas plásticas (PP)	0,027		Wohlen, Suíça	2.098 45	Caminhão de 40 t Caminhão de 28 t
Invólucros plásticos (PE)	0,88		Leiria	120	Caminhão de 28 t

Em relação à fabricação de fibras de PVA, os dados enviados pelos respectivos fornecedores, correspondentes à fabricação de 1 tonelada de fibras, são considerados válidos para os fins do estudo:

Fibra Kuralon K2 PVA

Item	Componente	Quantidade
Consumo de energia	Óleo pesado	50.200 MJ
	Coque	48.192 MJ
	GLP	2.008 MJ
Emissões para o ar	SO _x	13,9 kg
	NO _x	57,4 kg
	CO ₂	3.427 kg
Efluente líquido	BOD	8,1 kg
	COD	6,1 kg
	Sólidos em suspensão	0,3 kg

Fibra Mewlon U30 PVA

Item	Componente	Quantidade
Consumo de energia	Óleo cru	103.600 MJ
Emissões para o ar	SO _x	21,1 kg
	NO _x	9,3 kg
	CO ₂	2.977 kg
Efluente líquido	BOD	5,2 kg
	COD	4,0 kg
	Ácido bórico	7,3 kg
	Sulfato de sódio	47,3 kg
	Sólidos em suspensão	1,4 kg

3.3.2 Fabricação

A tabela abaixo contém dados relativos à fabricação de um pallet de chapas de fibrocimento NT pela Cimianto.

Atividade	Quantidade	Euro (€)
Consumo de energia	0,614 GJ	10,15
Consumo de gás propano	0,042 GJ	0,56
Descarga de fibra	0,011 kg	-
Produção de resíduo de fibrocimento	45,688 kg	3,01 ³

³ Preço do descarte em um aterro.

3.3.3 Distribuição

Os dados de mercado relativos à distribuição de um pallet de chapas de fibrocimento NT e respectiva embalagem são os seguintes:

Transporte	Euro (€)	Km	Tipo de transporte
Transporte rodoviário para Portugal Continental (96,1%)	22	(média) 300	Caminhão de 40 t (80%) Caminhão de 28 t (10%) Caminhão de 16 t (10%)
Transporte marítimo aos Açores (2,6%)	Não disponível	1.590	Navio de carga
Transporte marítimo à Madeira (0,6%)	Não disponível	1.020	Navio de carga
Transporte marítimo a Cabo Verde e São Tomé (0,7%)	Não disponível	4.620	Navio de carga

3.3.4 Aplicação

O material usado para fixar as chapas de telha no lugar foi considerado insignificante, devido ao fato de ser de tipo e qualidade semelhantes para ambos os tipos.

3.3.5 Final da Vida Útil

Devido ao fato de que o entulho de demolição em Portugal ainda é descartado em aterros, este foi considerado como o cenário mais provável de final de vida útil para chapas de fibrocimento.

Resíduo	Kg	Euro (€)
1 pallet de chapas de fibrocimento NT	1.750	122,85

3.4 Análise do Inventário do Ciclo de Vida

Os números de material, energia e transporte por unidade funcional para os dois tipos de chapa foram comparados, bem como os respectivos custos.

Números de Material

O peso de um pallet de chapas NT é 100 kg maior que o de um pallet de chapas AT. Esta diferença de peso é devida à maior espessura das chapas NT, que é necessária para proporcionar a elas a mesma rigidez das chapas AT.

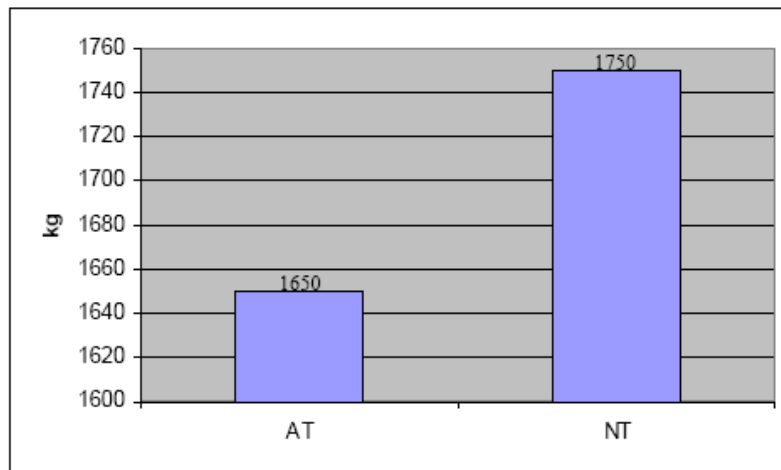


Figura 2 – Peso de um pallet AT-NT

Consumo de energia

O consumo de energia nas fases de pré-fabricação e fabricação de chapas NT é significativamente maior, mais que treze vezes maior que o das chapas AT (ver figura 3). A contrário, a quantidade de energia consumida na fase de pré-fabricação é muito maior que a quantidade consumida durante a fase de fabricação, mais que cem vezes maior.

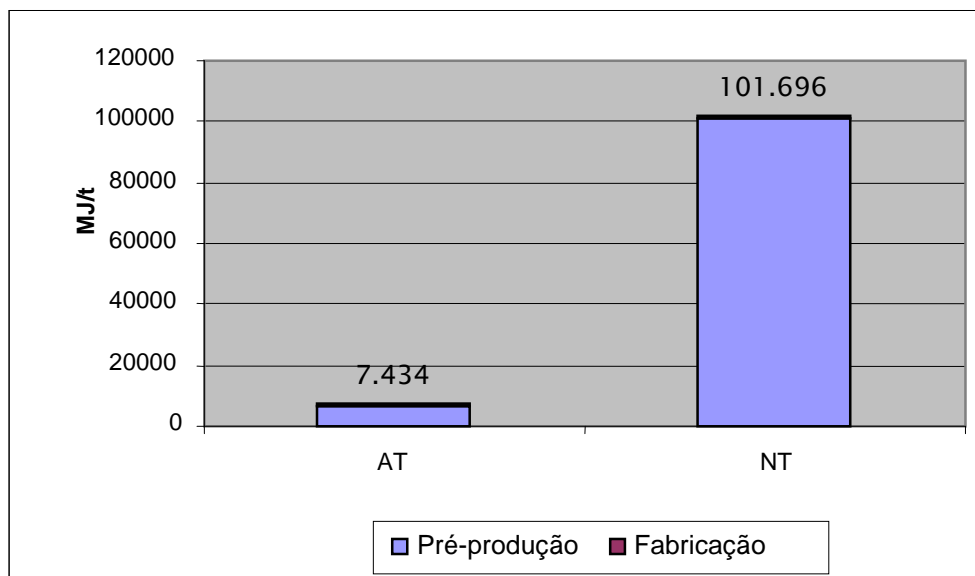


Figura 3 – Consumo de Energia AT-NT

Números de Transporte

A Figura 4 indica que a distância percorrida para entregar os materiais constituintes na fábrica da Cimianto é maior para chapas NT, mais que duas vezes maior. Este fato é devido à maior gama de materiais constituintes que são necessários para fabricar as chapas NT. As distâncias relativas à distribuição no mercado são iguais para ambas as chapas.

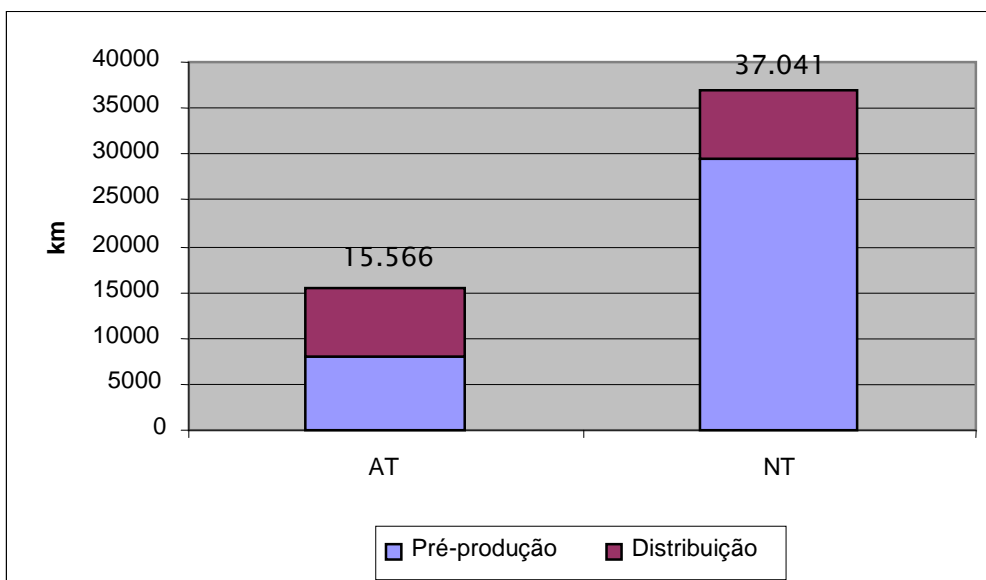


Figura 4 – Intensidade de Transporte AT-NT

Custos

A Figura 5 apresenta os custos fornecidos pela Empresa, que incluem o custo do material de fabricação na Cimianto e a distribuição de chapas de fibrocimento. Pode-se observar que os custos associados às chapas de NT são quase 45% maiores que os custos relativos às chapas AT.

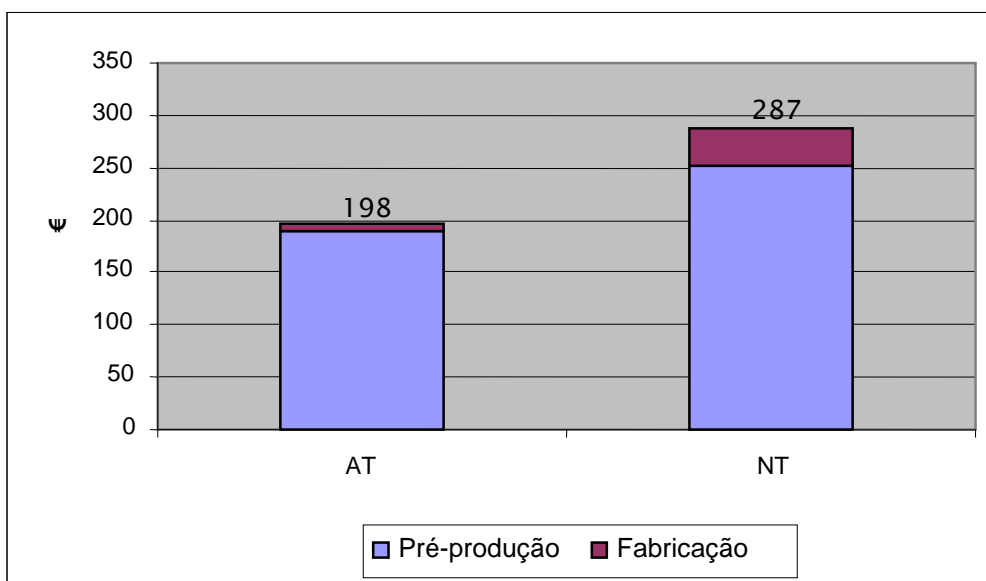


Figura 5 – Custos AT-NT

3.5 Fontes de informação

Os dados usados no estudo foram obtidos de diversas fontes diferentes, particularmente:

- Cimianto, Soc. Técnica de Hidráulica, S.A., Alhandra, Portugal – para a fase de fabricação de chapas de fibrocimento AT e NT;
- LAB Chrysotile Inc., Quebec, Canadá – fornecedora de fibras de amianto à Cimianto para a fase de extração e pré-processamento de fibra de amianto;

- Kuraray Co., Ltd., Japão – fornecedora de fibras de PVA (K2) para a Cimianto para a fase de produção de fibra de PVA;
- Unitika Ltd., Japão – fornecedora de fibras de PVA (U30) para a Cimianto para a fase de produção de fibra de PVA;
- Bancos de dados ligados ao programa “SimaPro 5.1”, particularmente Buwal250, Idemat 2001, ETH-SEU 96 System Processes, Franklin USA 98 e Data Archive – para o fornecimento de dados em geral;
- AIPA – Associação das Indústrias de Produtos de Amianto Crisotila, Lisboa, Portugal.

A seguinte bibliografia também foi consultada:

- A série de normas ISO 14040
- Diretriz da Comissão 1999/77/EC de 26 de julho de 1999, que modifica o Anexo I da Diretriz do Conselho 76/769/EEC pela sexta vez, no que se refere à convergência de disposições administrativas, regulatórias e legais dos Estados Membro em relação à restrição à colocação no mercado e uso de determinadas substâncias e produtos perigosos (amianto);
- Risco à saúde humana causado pelo amianto crisotila e substitutos orgânicos. Comitê Científico sobre Toxicidade, Eco-toxicidade e o Meio-Ambiente (CSTEE). Bruxelas, 17 de dezembro de 2002.
- LCA de Produtos de Fibrocimento e outros Produtos com a mesma função – Resumo Executivo, Versão Final. Associação Internacional do Amianto. Novembro de 1996;
- WorkCover, Nova Gales do Sul, Março de 2003. Seu guia para trabalhar com amianto;
- Conteúdo bruto de energia de materiais selecionados nos campos de telhados e tubulação de água. Batelle Europe. Genebra, agosto de 1993.
- Crisotila e seus substitutos: uma avaliação crítica. IEH Web Report W4. Instituto para o Meio-Ambiente e Saúde. Dezembro de 2000;
- Ecodesign no desenvolvimento de produto. INETI – ITA, 1995;
- Adotando o ponto de vista do ciclo de vida – Estimulando a competitividade sustentável das empresas. INETI – CENDES, 2003.

Os seguintes órgãos foram contatados:

- The Asbestos Institute (<http://www.chrysotile.com/en/main.asp>)
- SAMA – Mineração de Amianto Ltda., Brasil
- Grupo na Internet de usuários do método Eco-Indicator 99 LCA

4. Avaliação dos Impactos de Ciclo de Vida

A edição padrão do método Eco-Indicator 99 H/A foi usada para avaliar-se os impactos no ciclo de vida das chapas de fibrocimento. O método foi ajustado para permitir-se avaliação de danos. O método contém onze categorias de impacto divididas em três categorias de danos:

- Saúde Humana:
 - Efeitos carcinogênicos;
 - Efeitos respiratórios causados por substâncias orgânicas;
 - Efeitos respiratórios causados por substâncias inorgânicas;
 - Dano causado por mudança climática;
 - Efeitos causados por radiação ionizante;
 - Efeitos causados pela redução da camada de ozônio.

- Qualidade do ecossistema:
 - Dano causado por descargas eco-tóxicas;
 - Dano causado pelo efeito combinado da acidificação e eutrofização;
 - Dano causado pela ocupação do solo e alteração do uso do solo;

- Associados à retirada de recursos:
 - Dano causado por extração de mineral;
 - Dano causado por extração de combustível fóssil.

Uma breve descrição do método usado e de suas principais falhas encontra-se anexada a este documento. Para uma descrição mais detalhada, recomendam-se os seguintes relatórios, disponíveis na Internet em <http://www.pre.nl/eco-indicator99/ei99-reports.htm>: “Relatório de Metodologia Eco-Indicator 99” e “Manual Eco-Indicator 99 para Projetistas”.

Resultados

Os resultados obtidos para os dois cenários diferentes testados são apresentados nos gráficos contidos nas figuras 6 a 9. O anexo contém os gráficos originais, produzidos pelo programa “SimaPro 5.1”, em inglês.

As figuras 6 e 8 mostram a distribuição do impacto ambiental do fibrocimento AT e NT entre as categorias de impacto incorporadas no teste. As Figuras 7 e 9 apresentam a distribuição do impacto ambiental do fibrocimento AT e NT nas fases principais dos respectivos ciclos de vida – pré-produção e fabricação, distribuição no mercado e final de vida útil. Além disso, esses gráficos mostram os impactos ambientais relativos ao ciclo de vida da embalagem das chapas AT e NT.

Cenário A: Chapas de fibrocimento NT com uma vida útil de cinquenta anos.

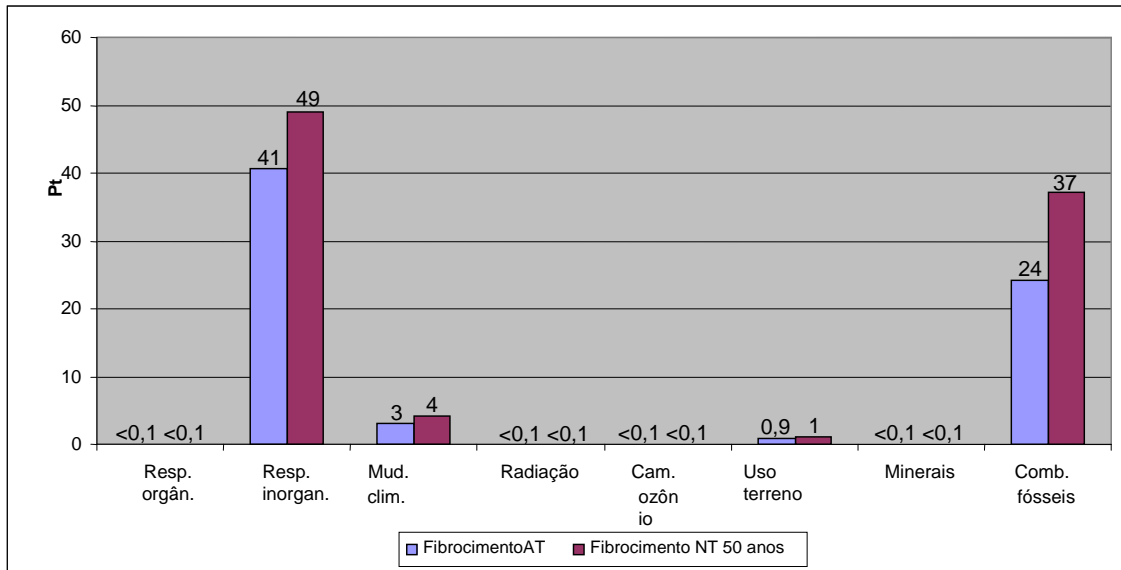


Figura 6 – Comparação de chapas AT e NT por categoria de impacto ambiental

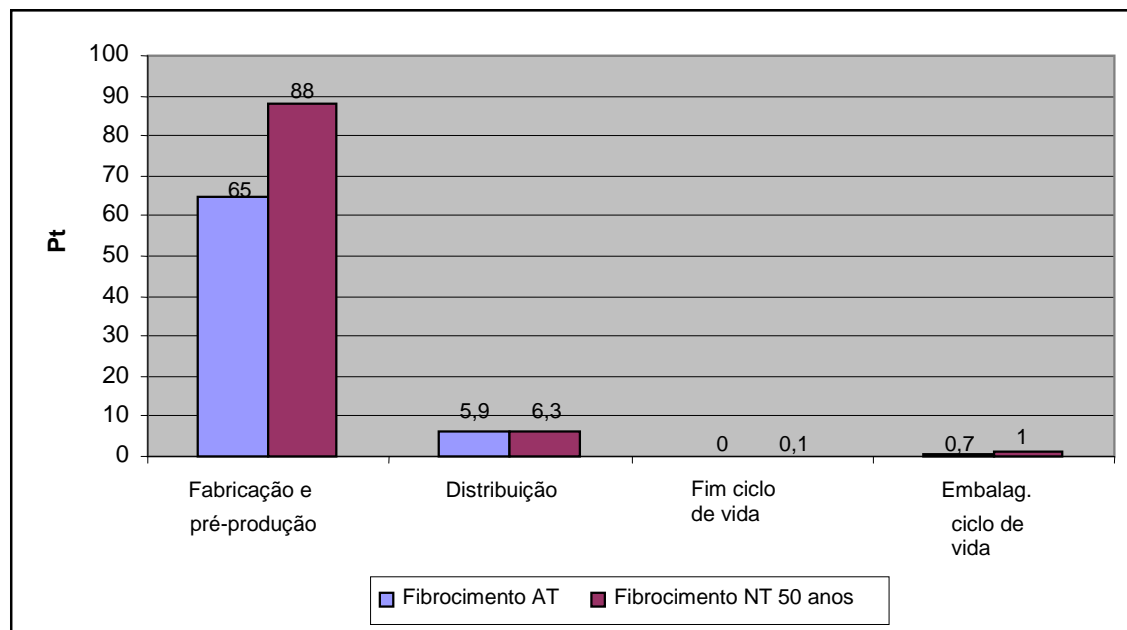


Figura 7 – Comparação de chapas AT e NT por estágio de ciclo de vida.

Cenário B: Chapas de fibrocimento NT com uma vida útil de trinta anos.

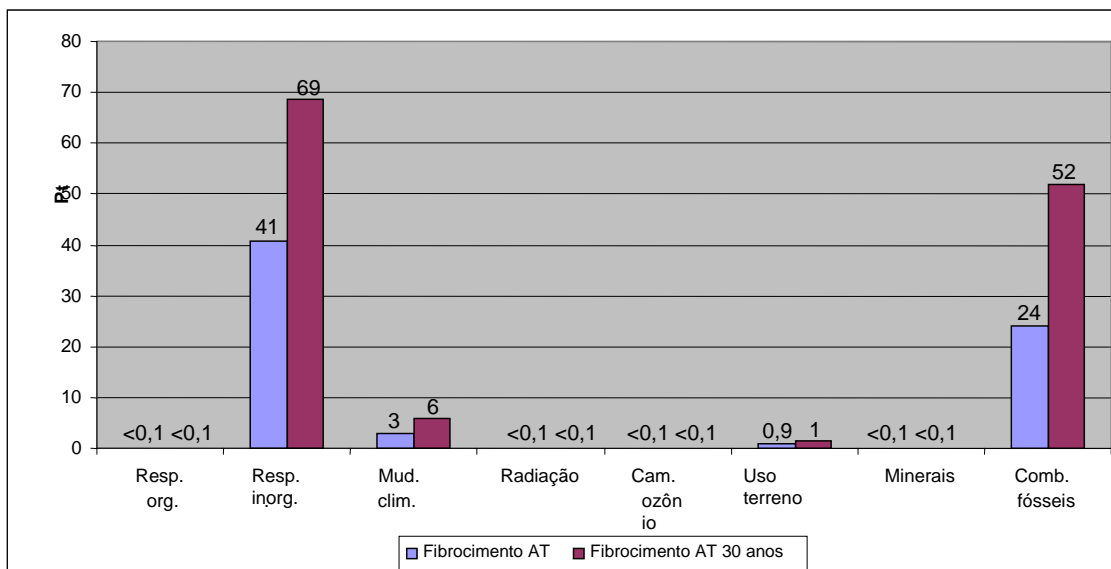


Figura 8 – Comparação de chapas AT e NT (30 anos) por categoria de impacto ambiental

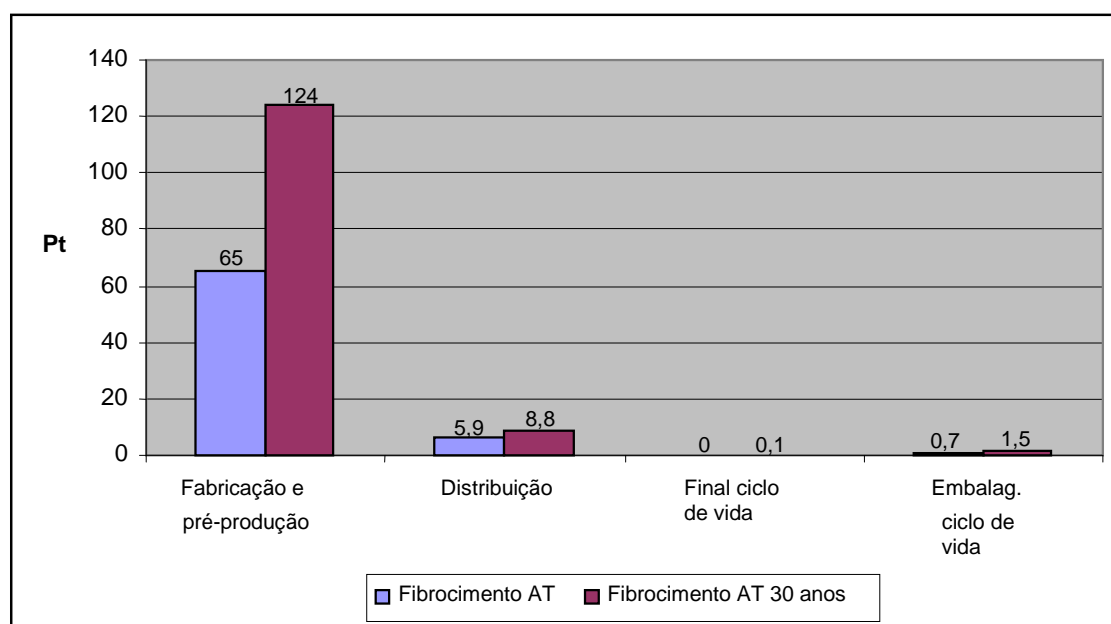


Figura 9 – Comparação de chapas AT e NT (30 anos) por estágio de ciclo de vida.

5. Interpretação do Ciclo de Vida

5.1 Interpretação dos Resultados

Como mencionado no escopo do estudo, este trabalho não se preocupará com questões relativas à toxicidade específica das fibras usadas no fibrocimento (amianto crisotila, PVA e celulose). Conseqüentemente, elas não foram levadas em consideração na avaliação do impacto ambiental. A análise dos gráficos apresentados é complementada pela informação, anexada com Anexo III, que identifica o material constituinte e/ou substâncias que determinam a pontuação atribuída a cada categoria ambiental.

Cenário A: chapas de fibrocimento com uma vida útil de cinquenta anos

Uma rápida análise das figuras 6 e 7 permite que se tire a conclusão imediata de que o fibrocimento NT tem um impacto ambiental maior que o fibrocimento AT em praticamente todas as categorias e em todas as fases do ciclo de vida.

Pode-se concluir também que a categoria ambiental sobre a qual ambos os tipos de chapa têm o impacto mais significativo em todos os seus ciclos de vida é claramente a descarga de partículas inorgânicas respiráveis e o consumo de combustíveis fósseis (figura 6).

O impacto devido à descarga de partículas inorgânicas respiráveis resulta principalmente de:

- produção de cimento (AT: 80% e NT: 75%)
- produção de fibra e seu transporte para a fábrica da Cimianto (AT: 8% e NT: 11%)
- a distribuição no mercado de chapas de fibrocimento (AT: 6% e NT: 5%).

Em ambos os casos a produção de cimento é a principal responsável pela descarga destes tipos de partículas. A Produção de fibras durante a fabricação de chapas NT tem uma porcentagem de descarga levemente maior que a das chapas AT.

Por outro lado, o impacto do consumo de combustíveis fósseis para ambos os tipos de chapas é devido principalmente a:

- produção de cimento (AT: 62% e NT: 45%)
- produção e transporte de fibra (AT: 15% e NT: 32%)
- consumo de eletricidade durante a fabricação das chapas na fábrica da Cimianto (AT: 10% e NT: 9%)
- a distribuição no mercado de chapas de fibrocimento (AT: 11% e NT: 7%).

É digno de nota o fato de que a importância relativa da produção de cimento no impacto global total para o consumo de combustíveis fósseis é muito maior para a fabricação de chapas AT, enquanto que com chapas NT a produção e o transporte de fibras têm um impacto claramente maior.

Com base na figura 7, pode-se concluir que os principais impactos ambientais de ambos os tipos de chapa de fibrocimento ocorrem nas fases de pré-fabricação e fabricação, apesar do impacto causado pela fase de distribuição, resultando do fato de que o transporte das chapas é realizado principalmente por rodovias, não devendo ser desconsiderado.

Os processos que variam da extração da matéria-prima até o produto acabado pronto para distribuição no mercado são os que mais contribuem para o impacto ambiental global do ciclo de vida do fibrocimento.

Cenário B: Chapas de fibrocimento NT com uma vida útil de trinta anos.

As figuras 8 e 9 mostram que a redução na longevidade das chapas de fibrocimento NT, de cinquenta para trinta anos, causa um aumento proporcional no impacto ambiental em todas as categorias durante o ciclo de vida. O aumento nos impactos ambientais das chapas de fibrocimento NT serve apenas para acentuar ainda mais a diferença em relação ao fibrocimento AT.

A partir dos dados coletados (ver figura 5) e devido à diferença de custo entre os dois tipos sob estudo (AT: € 315,00; NT: € 440,00), pode-se concluir que as chapas de fibrocimento NT têm um maior custo de produção, enquanto que as chapas AT possuem um maior custo de final de vida útil no cenário A.

	Pallet de chapas AT	Pallet de chapas NT (cenário A)	Pallet de chapas NT (cenário B)
Fabricação			
Materiais constituintes	€ 183,47	€ 242,76	€ 339,86
Embalagem	€ 5,53	€ 8,42	€ 11,79
Energia	€ 7,77	€ 10,71	€ 14,99
Resíduo	€ 0,81	€ 3,01	€ 4,21
TOTAL	€ 197,58	€ 264,90	€ 370,86
Final da vida útil	€ 142,83	€ 122,85	€ 171,99

Em resumo:

O objetivo do estudo foi comparar o impacto ambiental associado ao ciclo de vida dos tipos de fibrocimento e, a partir disto, extrair informações que seriam usadas como base para futuros processos de tomada de decisão na Empresa, então os resultados obtidos permitem que a seguinte conclusão seja tirada: as chapas AT são economicamente e ecologicamente mais favoráveis, em outras palavras, elas são mais eco-eficientes.

Anexos

Anexo I – Tabelas de inventário de ciclo de vida usadas pelo programa “SimaPro 5.1”

Anexo II – Breve descrição do método de avaliação de impacto “Eco-Indicator 99 H/A”

Anexo III – Informações fornecidas pelo “SimaPro 5.1”

Anexo IV– Comparação de chapas NT com e sem fitas de segurança

ANEXO I

Tabelas de inventário de ciclo de vida usadas pelo programa "SimaPro 5.1"

- Tabelas LCI de fibrocimento AT
- Tabelas LCI de fibrocimento NT (50 anos)

ANEXO II

Breve descrição do método de avaliação de impacto “Eco-Indicator 99 H/A”

O método de avaliação de impacto “Eco-Indicator 99 H/A” usado pelo programa de computador “SimaPro 5.1” é um método que realiza uma avaliação do ciclo de vida. Este método consiste de onze categorias de impacto divididas em três categorias de danos:

- Dano à saúde humana, expresso no número de anos de vida perdidos e no número de anos de vida com invalidez. Estes dois valores são combinados em um indicador usado pelo Banco Mundial e pela Organização Mundial da Saúde – DALY (Anos de Vida Ajustados à Invalidez). O dano à saúde humana é causado por:

- substâncias carcinogênicas

O dano à saúde humana causado pela descarga de substâncias carcinogênicas é calculado por meio de uma estimativa da concentração destas substâncias no meio-ambiente e seu efeito sobre a saúde humana. É usado o conceito de unidade de risco. O fator de unidade de risco para inalação, por exemplo, é uma estimativa da probabilidade que uma pessoa média tem de desenvolver câncer quando exposta a um composto poluidor a uma concentração de 1 micrograma por metro cúbico durante o tempo de vida desta pessoa (70 anos).

- efeitos respiratórios de compostos orgânicos
- efeitos respiratórios de compostos inorgânicos

O dano à saúde humana causado pela inalação de compostos orgânicos e inorgânicos é calculado por meio de um modelo de resposta à dose. As substâncias consideradas neste estudo são: partículas (PM_{10} e $PM_{2,5}$), nitratos (NO_x), sulfatos (SO_x), ozônio (O_3), monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis (VOC) e amônia (NH_3).

- mudança climática

O dano à saúde humana causado pela mudança climática é bastante difícil de calcular. Apenas os seguintes efeitos, dos muitos efeitos que ocorrem, são modelados: exposição a temperaturas extremas, mudanças na variedade e atividade de vetores infecciosos e parasitas e um aumento no nível do mar, com as conseqüentes movimentações populacionais e destruição de infra-estruturas.

- radiação

O dano à saúde humana causado pela descarga de radiação ionizante é calculado utilizando-se o seguinte modelo:

Fase do Modelo	Estágio da Trajetória	Unidades
Análise do inventário	Liberações radioativas	Becquerel, Bq; Bq/FU
↓	↓	↓
Análise de destino	<i>Transporte, dispersão e deposição</i> contaminação no meio-ambiente	Bq/kg, Bq/L, Bq/m ² , Bq/m ³
↓	↓	↓
Análise de exposição	Características padrão de pessoas Inalação, consumo de alimentos e água Dose absorvida Dose individual efetiva e média Dose coletiva	m ³ , kg, L Cinza, 1 gy = 1L/kg Sievert, Sv mín. Sievert, máx. Sievert
↓	↓	↓
Análise de efeito	Relação dose-resposta Câncer fatal, não fatal, efeitos hereditários graves	Nº de casos/máx. Sv
↓	↓	↓
Análise de dano	Escala de ponderação de invalidez Anos de vida ajustados à invalidez (DALYs)	YLD, YLL, DALYs/Câncer fatal
↓	↓	↓
Avaliação de dano e Teoria Cultural	Assunções carregadas de valor DALYs ponderados de valor	DALYs / KBq

- redução da camada de ozônio

O dano à saúde humana causado pela redução da camada de ozônio é dividido em duas categorias. A primeira é a prevalência de câncer de pele e a segunda é a prevalência de catarata ocular. A modelagem destes efeitos segue a seqüência, Destino – Exposição – Efeito – Dano.

- O dano à qualidade do ecossistema, expresso em espécies desaparecidas em uma área específica por um período de tempo específico, é provocado por:
 - substâncias eco-tóxicas

A avaliação do destino destas substâncias é calculada utilizando-se o modelo EUSES, baseado na seguinte equação:

$$PAF(c) = \frac{1}{1 + e^{(\alpha - \log c) / \beta}}$$

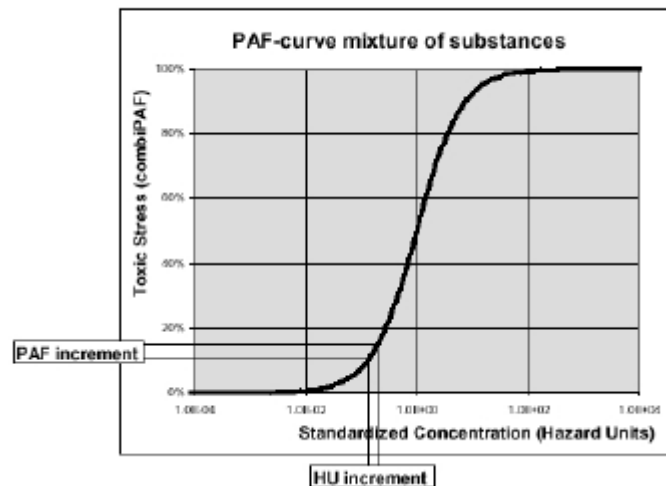
Onde:

C: concentração da substância

α: parâmetro calculado a partir da média NOEC para uma única substância para todas as espécies

β: coeficiente derivado do desvio padrão das NOECs para a substância

O cálculo do dano causado é baseado no seguinte gráfico:



O dano à Qualidade do Ecossistema é indicado pela Fração Potencialmente Afetada (PAF) das espécies. A relação dose-resposta da mistura ambiente de substâncias segue uma curva lógica. As concentrações de substâncias únicas são padronizadas para Unidade de Risco (HU), representando a mistura inicial de substâncias.

- acidificação e eutrofização

O cálculo deste tipo de dano é feito por meio do sistema de modelagem “Nature Planner”, que está atualmente validado apenas para dados holandeses. Portanto, os resultados obtidos nesta categoria não podem ser aplicados em Portugal.

- uso do solo

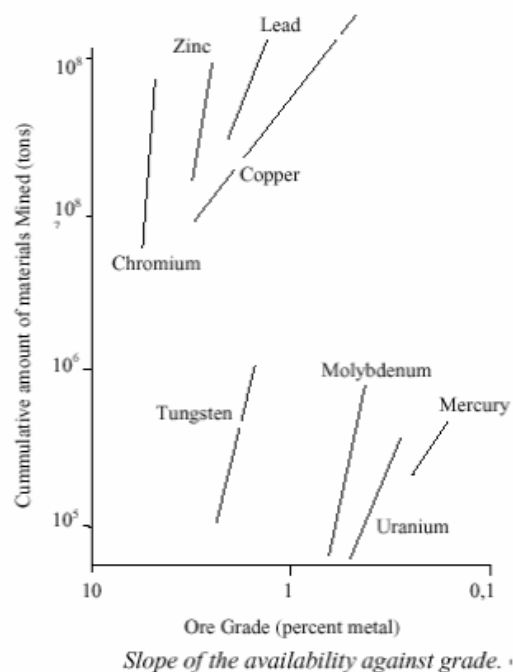
O cálculo do dano nesta categoria é baseado no conceito PDF (Fração Potencialmente Desaparecida) e nos valores mostrados na tabela abaixo:

	PDF Occupation		Local and regional PDF of conversion from column to row												
	Only local	regional plus local	Continuous urban	Conventional arable	Integrated arable	Intensive meadow	Organic arable	Less intensive	Organic meadow	Discontinuous urban	Industrial area	Rail area	Green urban	Broad-leafed forest	Swiss
Continuous urban	0.95	1.15	0	0	0.01	0.05	0.11	0.11	0.16	0.26	0.26	0.26	0.26	1.04	1.15
Conventional arable	0.95	1.15	0	0	0.01	0.05	0.10	0.10	0.16	0.26	0.26	0.26	0.26	1.03	1.15
Integrated arable	0.95	1.15	0	0	0.01	0.05	0.10	0.10	0.16	0.26	0.26	0.26	0.26	1.03	1.15
Intensive meadow	0.94	1.13	-0.01	-0.01	-0.01	0.04	0.09	0.09	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25	1.02	1.13
Organic arable	0.92	1.09	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	0.06	0.06	0.11	0.21	0.21	0.21	0.21	0.98	1.09
Less intensive meadow	0.83	1.02	-0.11	-0.10	-0.10	-0.09	-0.06	0	0.05	0.15	0.15	0.15	0.15	0.91	1.02
Organic meadow	0.83	1.02	-0.11	-0.10	-0.10	-0.09	-0.06	0	0.05	0.15	0.15	0.15	0.15	0.91	1.02
Discontinuous urban	0.89	0.96	-0.16	-0.16	-0.16	-0.15	-0.11	-0.05	-0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.84	0.96
Industrial area	0.79	0.84	-0.26	-0.26	-0.26	-0.25	-0.21	-0.15	-0.15	-0.10	0	0	0	0.72	0.84
Rail area	0.79	0.84	-0.26	-0.26	-0.26	-0.25	-0.21	-0.15	-0.15	-0.10	0	0	0	0.72	0.84
Green urban	0.79	0.84	-0.26	-0.26	-0.26	-0.25	-0.21	-0.15	-0.15	-0.10	0	0	0	0.72	0.84
Broad-leafed forest	0.79	0.11	-1.04	-1.03	-1.03	-1.02	-0.98	-0.91	-0.91	-0.84	-0.72	-0.72	-0.72	0.11	0.11

Valores para a mudança das espécies relativas para a ocupação local e local mais regional nas primeiras duas colunas. A matriz nas outras colunas pode ser usada para calcular o efeito das conversões. O dano à Qualidade do Eco-sistema pode ser encontrado pela multiplicação do valor PDF adequado nesta tabela com a área e a ocupação ou tempo de restauração.

- O dano aos recursos, expresso no excedente de energia necessário para a extração futura de minerais e combustíveis fósseis, é causado por:
 - redução de minerais
 - redução de combustíveis fósseis

Estes danos são calculados utilizando-se o conceito de excedente de energia, em outras palavras, a diferença entre a energia necessária atualmente para extrair-se um recurso e a energia necessária no futuro. Em relação a minerais, este conceito pode ser representado por meio da inclinação das linhas plotadas no gráfico a seguir. Em relação a combustíveis fósseis, os cálculos são feitos com base em estimativas de reservas existentes e possíveis combustíveis substitutos.



A contribuição das entradas e saídas dos diferentes processos individuais durante todo o ciclo de vida do produto é avaliada utilizando-se a unidade de pontos do Eco-Indicator (Pt). Estes pontos são unidades sem dimensão.

O valor absoluto destes pontos não é realmente relevante, visto que o objetivo principal é comparar as diferenças relativas entre produtos ou tipos de materiais constituintes. A escala é selecionada de modo que um ponto represente um milésimo da carga ambiental anual de um habitante médio da Europa.

Incertezas do método

Em qualquer leitura dos resultados, é importante ter-se em mente as incertezas associadas ao método. Dois tipos principais podem ser enfatizados:

- incertezas relativas aos dados,
- incertezas relativas à precisão dos modelos usados.

As incertezas relativas aos dados são especificadas para a maioria dos fatores de danos como um “desvio padrão geométrico ao quadrado” nos relatórios originais, mas não como tal no programa de computador. Expressar as incertezas do modelo como uma distribuição não é construtivo. As incertezas existentes em relação ao modelo são relativas às escolhas subjetivas feitas no modelo. Três versões diferentes do método foram desenvolvidas para lidar com estas incertezas. Estas três versões usam os arquétipos especificados:

- na perspectiva igualitária,
- na perspectiva hierarquista,
- na perspectiva individualista.

Na perspectiva usada por este estudo, a hierarquista, a perspectiva de tempo escolhida é de “longo prazo” e as substâncias são incluídas se houver consenso em relação ao seu efeito. Por exemplo, todas as substâncias carcinogênicas nas classes 1, 2a e 2b do IARC são incluídas, enquanto que as da classe 3 são deliberadamente excluídas.

A perspectiva hierarquista assume que o dano é evitável através da boa administração. Por exemplo, o perigo de pessoas serem forçadas a fugir de níveis de água subindo não está incluído. Em relação a combustíveis fósseis, assume-se que eles não podem ser facilmente substituídos. A ponderação da idade não é incluída nos cálculos de DALY.

ANEXO III

Resultados do Programa “SimaPro 5.1”

Resultado principais da avaliação de impacto do ciclo de vida de chapas de fibrocimento AT

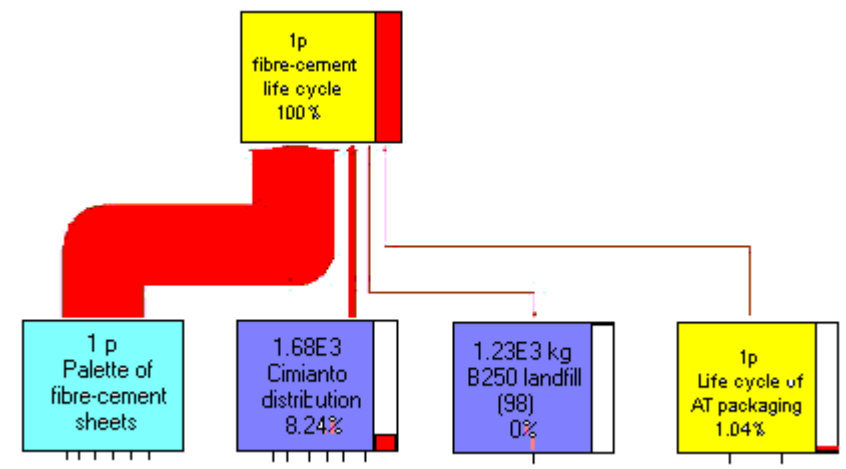


Diagrama em árvore dos fatores gerais que contribuem para o impacto ambiental global das chapas AT

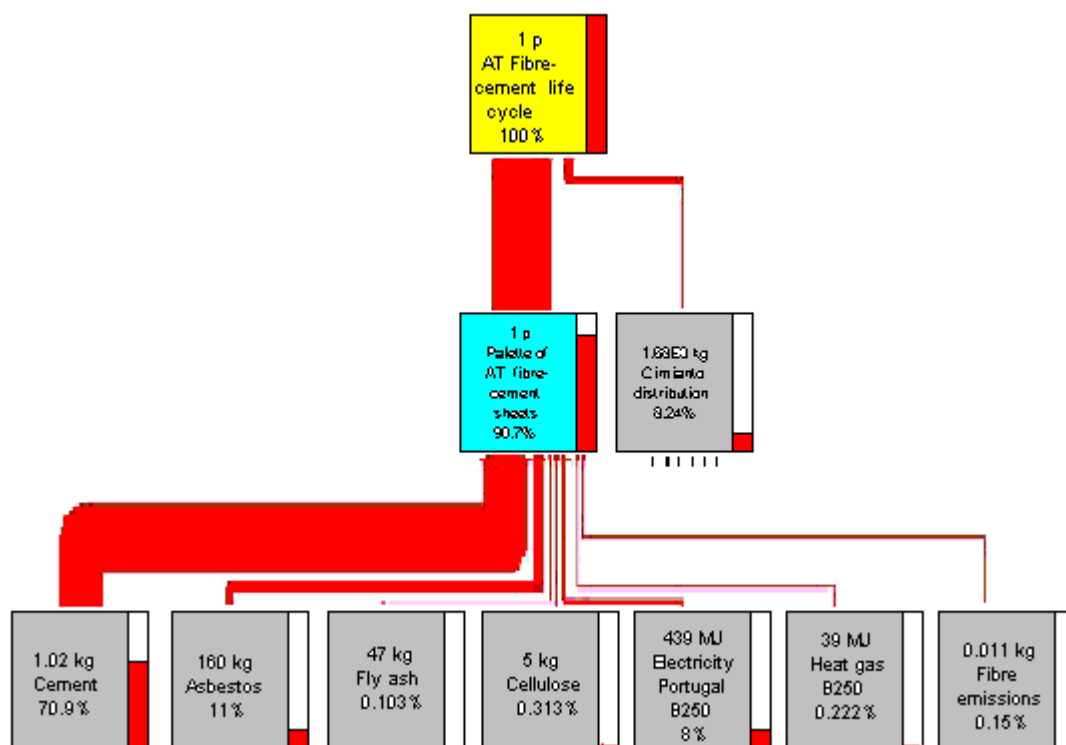
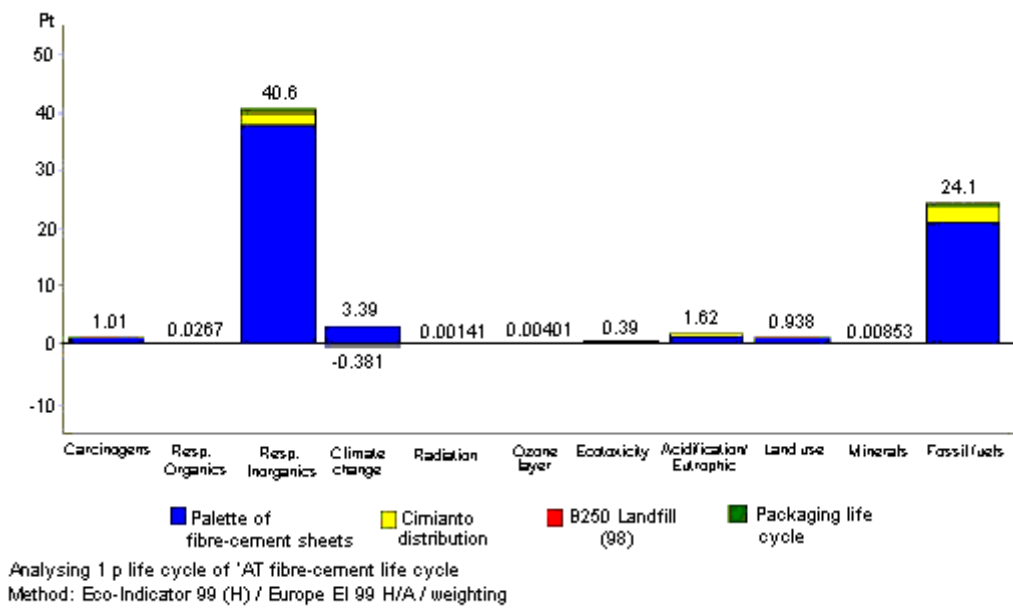
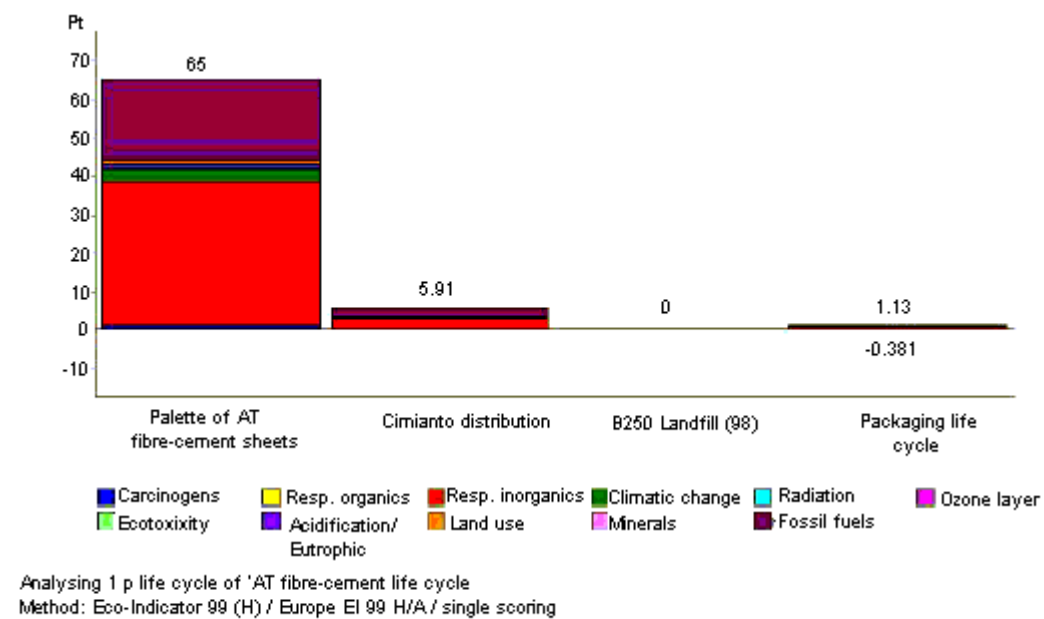


Diagrama em árvore dos fatores principais que contribuem para o impacto ambiental global das chapas AT



Avaliação de chapas AT – categorias de impacto ambiental



Avaliação de chapas AT – fases de ciclo de vida

Resultado principais da avaliação de impacto do ciclo de vida de chapas de fibrocimento NT
(50 anos)

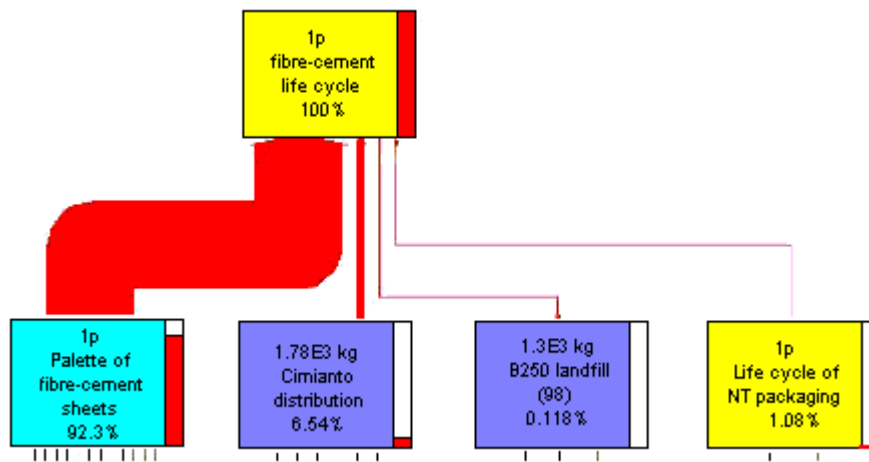


Diagrama em árvore dos fatores gerais que contribuem para o impacto ambiental global das chapas NT

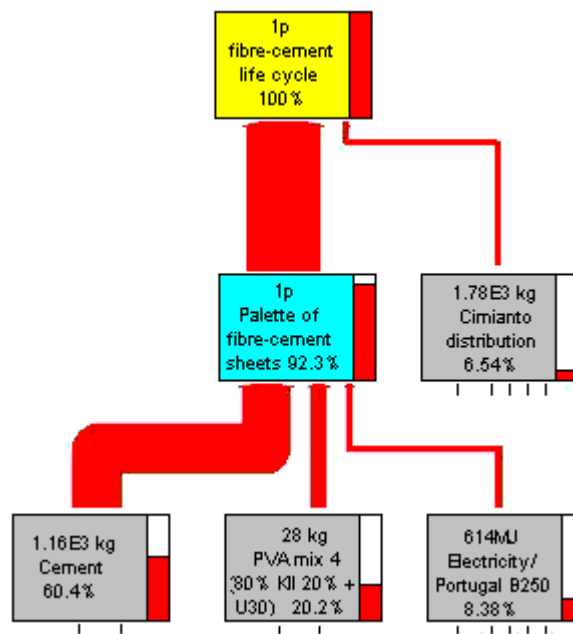
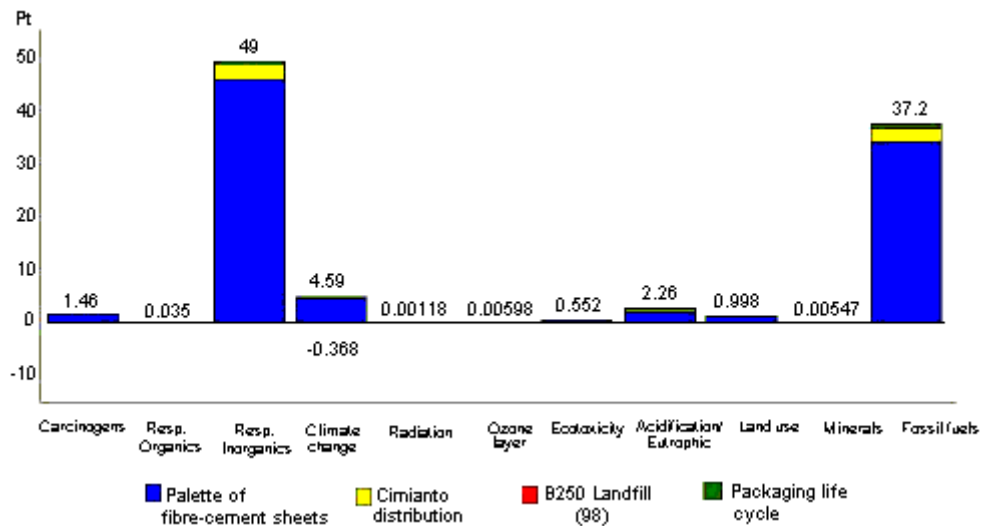
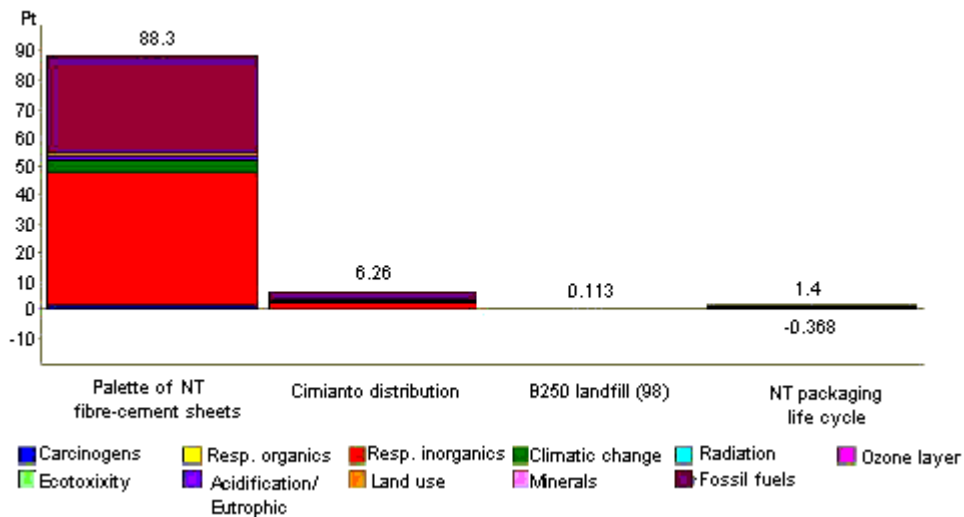


Diagrama em árvore dos fatores principais que contribuem para o impacto ambiental global das chapas NT



Analysing 1 p life cycle of 'NT fibre-cement life cycle (50 years)
 Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A / weighting.

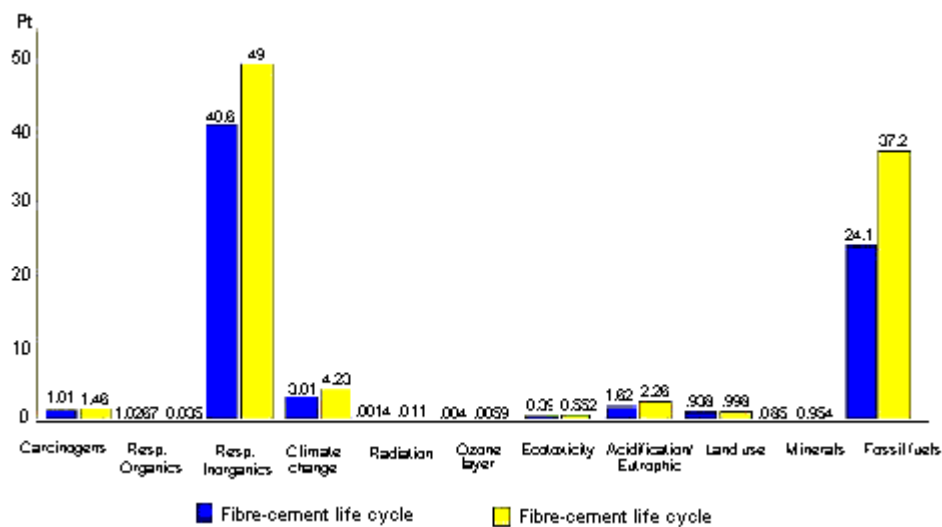
Avaliação de chapas NT – categorias de impacto ambiental



Analysing 1 p life cycle of 'NT fibre-cement life cycle (50 years)
 Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A / single scoring

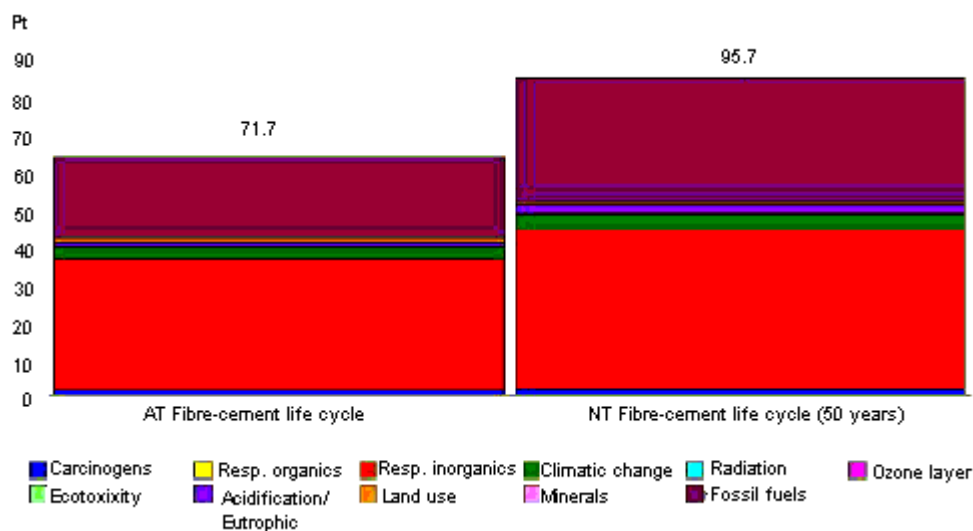
Avaliação de chapas NT – fases de ciclo de vida

Comparação dos resultados de avaliação de impacto dos ciclos de vida de chapas de fibrocimento AT e NT



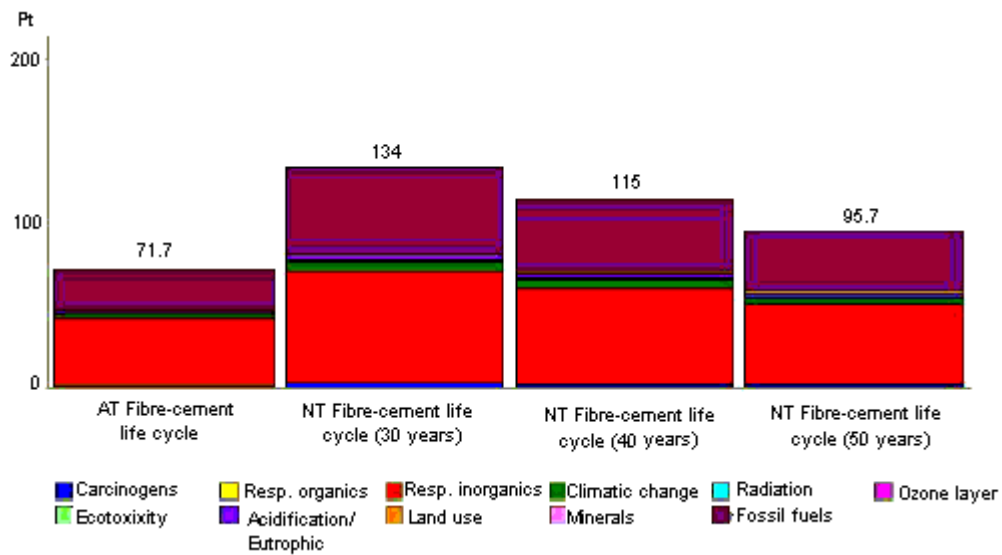
Comparing 1 p life cycle of 'AT fibre-cement life cycle' with 'NT fibre-cement life cycle (50 years)
Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99.

Comparação de impacto ambiental



Comparing 1 p life cycle of 'AT fibre-cement life cycle' with 'NT fibre-cement life cycle (50 years)
Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99

Comparação dos valores de impacto total dos ciclos de vida



Comparing product phases; Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A / single scoring

Comparação dos valores de impacto total para os ciclos de vida de chapas AT e chapas NT com durabilidade de 30, 40 e 50 anos.

Resultados principais da avaliação de impacto da montagem (pré-produção e fabricação) de chapas de fibrocimento AT

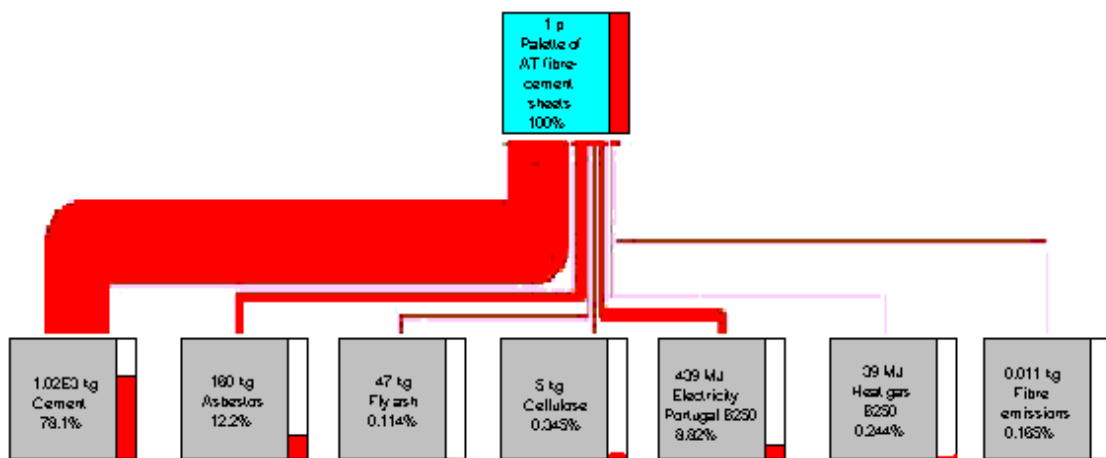


Diagrama em árvore dos fatores gerais que contribuem para o impacto ambiental da montagem de chapas NT

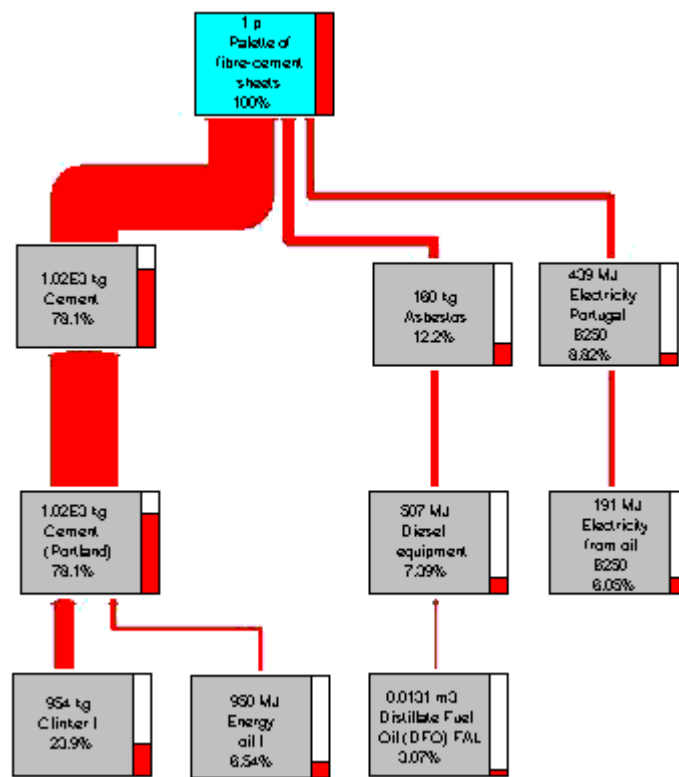
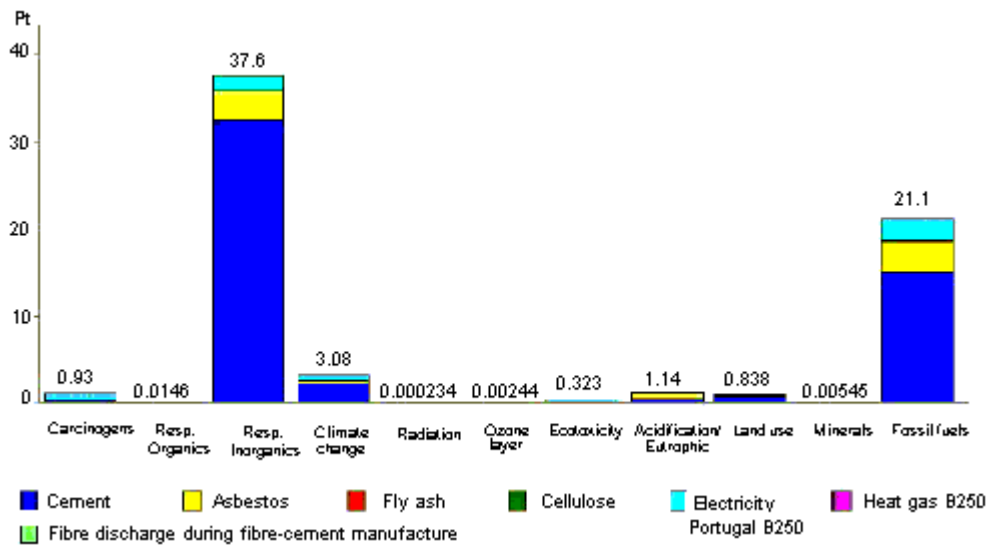
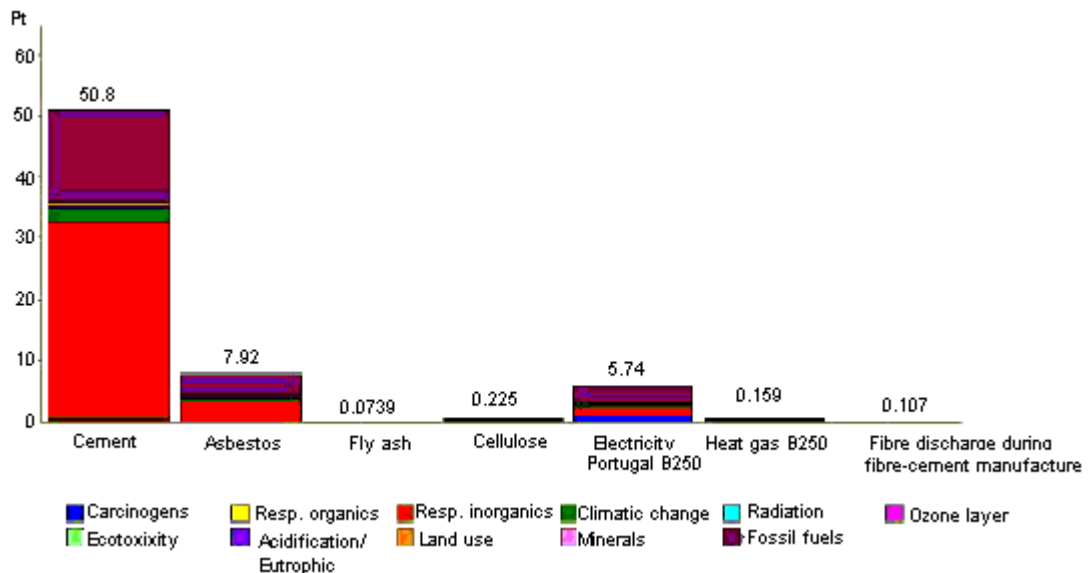


Diagrama em árvore dos fatores principais que contribuem para o impacto ambiental global das chapas NT



Analysing 1 p assembly of 'Palette of AT fibre-cement sheets'
 Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A / weighting.

Avaliação da produção de chapas AT – categorias de impacto ambiental



Analysing 1 p assembly of 'Palette of AT fibre-cement sheets'
 Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A / single scoring.

Avaliação da produção de chapas AT – componentes

Resultados principais da avaliação de impacto da montagem (pré-produção e fabricação) de chapas de fibrocimento NT (50 anos)

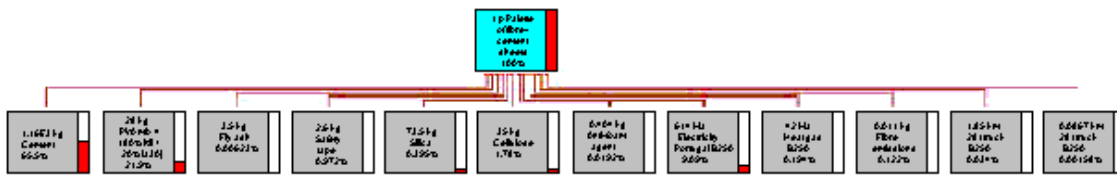


Diagrama em árvore dos fatores gerais que contribuem para o impacto ambiental da montagem das chapas NT

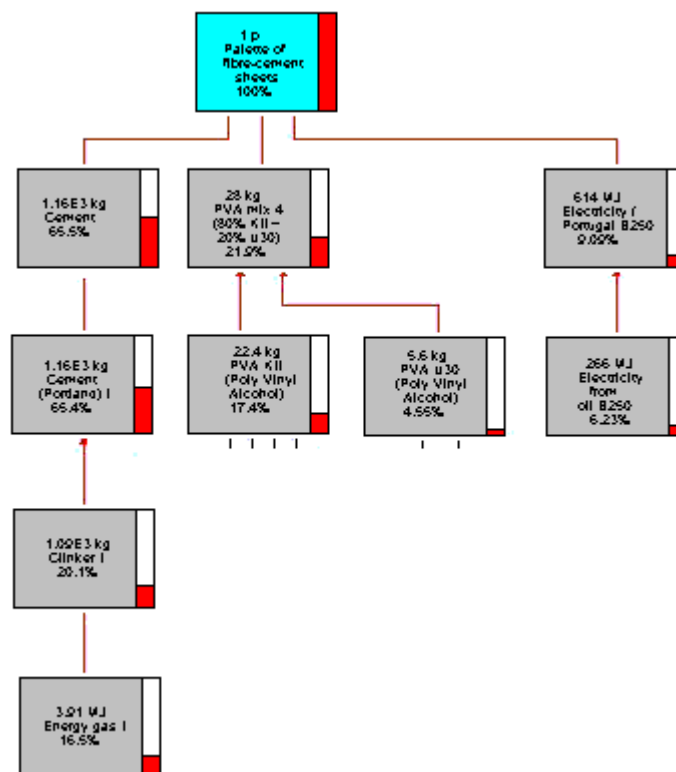
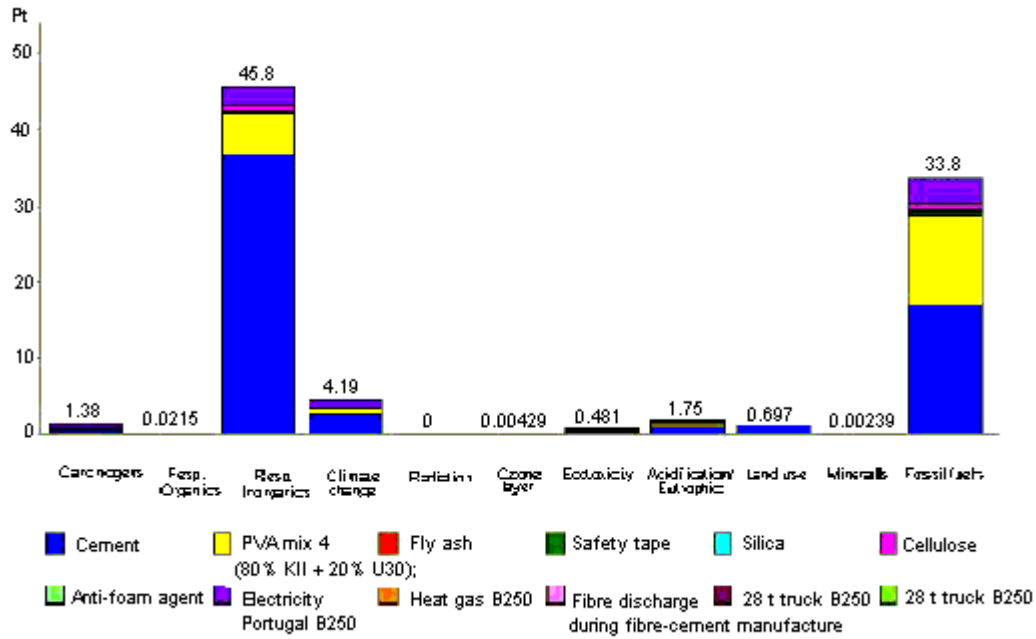
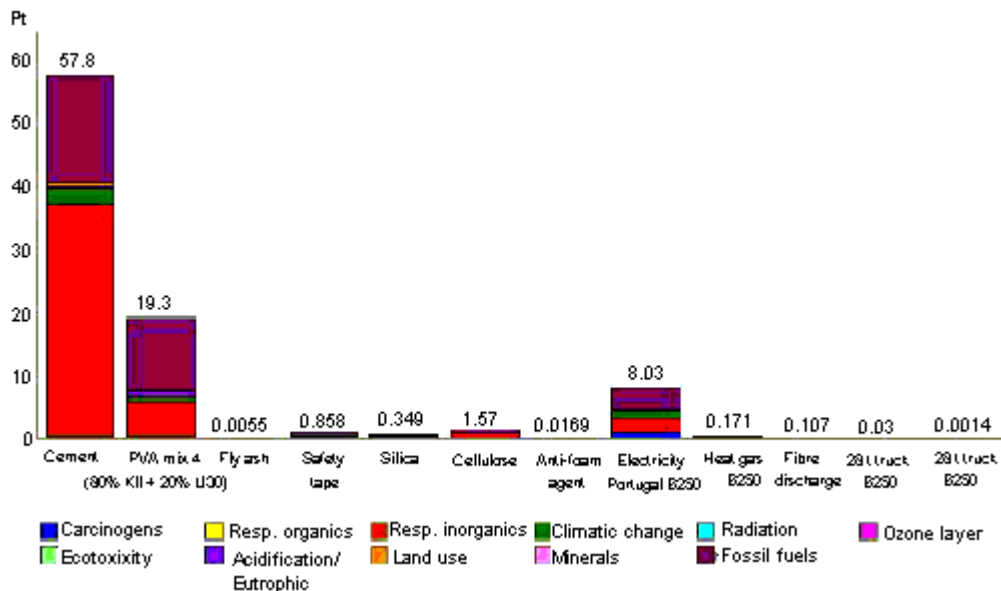


Diagrama em árvore dos fatores gerais que contribuem para o impacto ambiental da montagem das chapas NT



Analysing 1 p assembly of 'Palette of NT fibre-cement sheets
Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A / weighting.

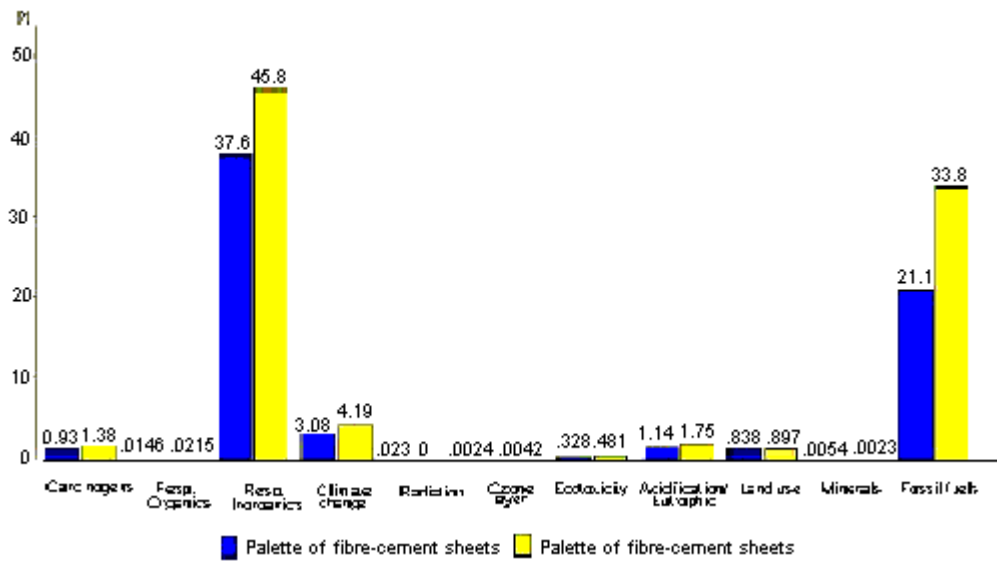
Avaliação da produção de chapas NT – categorias de impacto ambiental



Analysing 1 p assembly of 'Palette of NT fibre-cement sheets
Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A / single scoring.

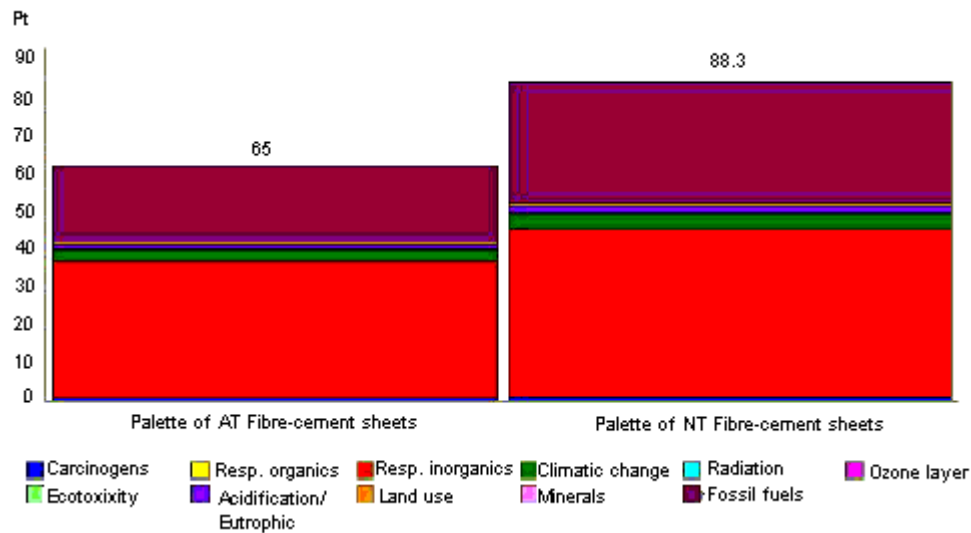
Avaliação da produção de chapas NT – componentes

Comparação dos resultados de avaliação de impacto da pré-produção e fabricação de chapas de fibrocimento AT e NT



Comparing 1 p assembly of 'Palette of AT fibre-cement sheets' with 1 p assembly of 'Palette of NT fibre-cement sheets'
 Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A.

Comparação de impacto ambiental



Comparing 1 p assembly of 'Palette of AT fibre-cement sheets' with 1 p assembly of 'Palette of NT fibre-cement sheets'
 Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99 H/A.

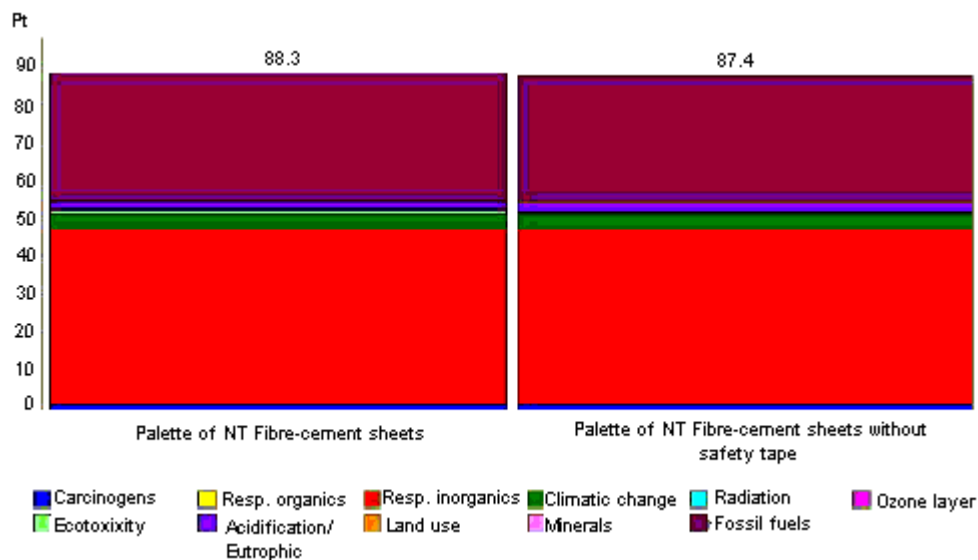
Comparação dos valores totais de impacto da montagem de chapa de fibrocimento

ANEXO IV

Comparação de chapas NT com e sem Fita de Segurança

Durante a apresentação dos resultados à Cimianto, foi levantada a questão do impacto ambiental da fita de segurança usada nas chapas de fibrocimento NT.

Em resposta, os resultados comparativos do impacto das fases de pré-produção e fabricação de sessenta chapas NT com fita de segurança e sem fita de segurança são ilustrados abaixo.



Comparing 1 p assembly of 'Palette of NT fibre-cement sheets' with 1 p assembly of 'Palette of NT fibre-cement sheets without safety tape
Method: Eco-Indicator 99 (H) / Europe EI 99

Comparação do impacto total da produção de chapas NT com e sem fita de segurança

Com base no gráfico acima, pode-se concluir que a diferença entre os valores totais de impacto ambiental é minúscula.

Além disto, pode ser declarado também que o impacto principal da fita de segurança ocorre na categoria de “extração de recursos fósseis”, devido ao fato de que o material usado (polipropileno) é um recurso não renovável.

Produto: Pallet chapas - Fibrocimento AT
 Projeto: Fibrocimento - comparação AT/NT
 Categoria: Assembléia / Outros
 Método: Eco-indicador 99 (H) / Europe El.99 H/A
 Indicador: Pontuação única
 TruncagemTruncagem: 0,1%

Processo	IQD	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
Total de todos os processos		%	100	100	100	x	100
Processos restantes		%	0,258	0,271	0	x	1,1
Cimento (Portland) I	--	%	41,2	45,4	x	x	x
Gás de energia I	--	%	17,8	19,6	x	x	x
Aquecimento a diesel B250	--	%	8,24	0,184	97,4	x	4,14
Óleo de energia I	--	%	5,94	6,54	x	x	x
Eletricidade de óleo B250	--	%	5,49	6,05	x	x	x
Equipamento diesel (BTU)	--	%	3,92	4,32	x	x	x
Gás UCPTTE de eletricidade I	--	%	2,88	3,17	x	x	x
Óleo combustível destilado (DFO) FAL	--	%	2,78	3,07	x	x	x
Eletricidade de carvão B250	--	%	2,45	2,7	x	x	x
Óleo combustível lowS 2000 caldeira 100kW S	--	%	2,24	2,47	x	x	x
Carvão UCPTTE de eletricidade I	--	%	1,41	1,55	x	x	x
Navio de contêiner	--	%	1,23	1,35	x	x	x
Chapa de madeira ETH S	--	%	0,987	x	x	x	94,8
Diesel B	--	%	0,74	0,816	x	x	x
Barcaça I	--	%	0,566	0,624	x	x	x
Diesel I	--	%	0,403	0,445	x	x	x
Óleo UCPTTE de eletricidade I	--	%	0,393	0,433	x	x	x
Sulfato de celulose UMS	--	%	0,291	0,321	x	x	x

Processo	IQD	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
Gás de aquecimento B250	--	%	0,222	0,244	x	x	x
Transportador oceânico ETH S	--	%	0,212	x	2,57	x	x
Caminhão I	--	%	0,211	0,232	x	x	x
Emissão de Fibras fabricação Fibrocim.	--	%	0,15	0,165	x	x	x

SimaPro 5.1

Fase do Produto

Data: 07-05-2004 Hora: 16:05:21

Projeto: Fibrocimento - comparação AT/NT

Ciclo de Vida:

Nome			Comentário
Ciclo vida Fibrocimento AT			
Assembléia	Quantidade	Unidade	Comentário
Pallet chapas Fibrocimento AT	1	p	
<i>(ilegível)</i> o mesmo compartimento de emissões	Quantidade	Unidade	Comentário
Distribuição Cimianto	1679	kg	Distribuição de 1 Pallet AT: 96,1% para Portugal Continental, 2,6% para os Açores, 0,6% para a Madeira e 07% para Cabo Verde e S. Tomé.
Cenário de destino final/resíduos			Comentário
Aterro B250 (98)			
Ciclos de vida adicionais	Número		Comentário
Ciclo de vida embalagem AT	1		

Título: A analisar 1 p ciclo de vida "Ciclo vida Fibrocimento AT"
 Método: Eco-indicador 99 (H) / Europe EI 99 H/A
 Compartimento de emissões: Todos os compartimentos
 Indicador: Quantidade
 Categoria:
 Ignorar não utilizados: Não
 Modo relativo: Nenhum
 Truncagem: 0%

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
1	Adições	Matéria-prima	kg	210	210	x	x	x
2	Fertilizante artificial	Matéria-prima	g	2,29	2,29	x	x	x
3	Cinzas de produto metalúrgico	Matéria-prima	kg	47	47	x	x	x
4	Barita	Matéria-prima	g	72,7	62,7	1,5	x	8,5
5	Bauxita	Matéria-prima	g	20,2	14,1	0,109	x	6,04
6	Bentonita	Matéria-prima	g	15,6	11,5	0,332	x	3,71
7	Cromo (em minério)	Matéria-prima	mg	978	702	5,56	x	271
8	Argila	Matéria-prima	g	33,2	11,8	0,464	x	20,9
9	Carvão	Matéria-prima	g	8,61	8,61	x	x	x
10	Carvão ETH	Matéria-prima	kg	51,9	49,8	0,162	x	1,91
11	Carvão FAL	Matéria-prima	g	207	207	x	x	x
12	Cobalto (em minério)	Matéria-prima	µg	25,8	24,7	0,0316	x	1,05
13	Cobre (em minério)	Matéria-prima	g	7,42	4,45	0,0418	x	2,93
14	Óleo cru	Matéria-prima	kg	0	0	x	x	x
15	Óleo cru (alimentação)	Matéria-prima	g	22,4	x	x	x	22,4
16	Óleo cru ETH	Matéria-prima	kg	47,4	29	16,8	x	1,58
17	Óleo cru FAL	Matéria-prima	kg	12,2	12,2	x	x	x

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
18	Óleo cru IDEMAT	Matéria-prima	kg	21,8	21,8	x	x	x
19	Energia (indefinida)	Matéria-prima	MJ	0	0	x	x	x
20	Energia hidrelétrica	Matéria-prima	MJ	366	366	x	x	-0,00668
21	Gás da produção de óleo	Matéria-prima	l	83,8	83,9	x	x	-0,0138
22	Cascalho	Matéria-prima	kg	1,8	0,705	0,0308	x	1,06
23	Gesso	Matéria-prima	kg	60,9	60,9	x	x	x
24	Ferro (em minério)	Matéria-prima	g	498	363	23,6	x	112
25	Ferro (minério)	Matéria-prima	mg	254	246	x	x	8,1
26	Chumbo (em minério)	Matéria-prima	mg	1,04E3	478	15	x	548
27	Linhita ETH	Matéria-prima	kg	4,73	2,25	0,186	x	2,3
28	Calcário	Matéria-prima	g	109	109	x	x	0,0054
29	Manganês (em minério)	Matéria-prima	mg	518	423	2,09	x	93,1
30	Marga	Matéria-prima	kg	1,62E3	1,62E3	0,00536	x	0,13
31	Metano (kg)	Matéria-prima	g	157	157	x	x	-0,00824
32	Metano (kg) ETH	Matéria-prima	g	15	1,8	0,248	x	13
33	Molibdênio (em minério)	Matéria-prima	µg	46,6	44,6	0,0456	x	1,93
34	Gás natural	Matéria-prima	kg	90,5	90,5	x	x	x
35	Gás natural (alimentação)	Matéria-prima	l	6,75	X	x	x	6,75
36	Gás natural (vol)	Matéria-prima	l	491	483	x	x	8,37
37	Gás natural ETH	Matéria-prima	m ³	16,3	14,2	0,831	x	1,33
38	Gás natural FAL	Matéria-prima	g	845	845	x	x	x
39	Níquel (em minério)	Matéria-prima	mg	453	289	3,16	x	161
40	Paládio (em minério)	Matéria-prima	µg	7,09	1,55	0,0536	x	5,48
41	Gás de petróleo ETH	Matéria-prima	l	699	575	23,4	x	101
42	Platina (em minério)	Matéria-prima	µg	8,08	1,84	0,061	x	6,18
43	Potencial de energia hidrelétrica	Matéria-prima	MJ	107	107	0,767	x	0,026
44	Potencial de energia hidrelétrica ETH	Matéria-prima	MJ	19,7	5,4	0,0504	x	14,3
45	Água de processo e resfriamento	Matéria-prima	cm ³	83,7	X	x	x	83,7
46	Conteúdo de reservatório ETH	Matéria-prima	m3y	0,447	0,127	0,0011	x	0,319
47	Rênio (em minério)	Matéria-prima	µg	6,42	1,64	0,0557	x	4,73
48	Ródio (em minério)	Matéria-prima	µg	7,54	1,66	0,0571	x	5,83
49	Sal rochoso	Matéria-prima	g	68,5	57,4	0,433	x	10,7

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
50	Matéria-prima contendo S	Matéria-prima	g	4,55	4,55	x	x	x
51	Areia	Matéria-prima	g	53,8	14,3	0,624	x	38,9
52	Areia, argila	Matéria-prima	µg	810	X	x	x	810
53	Prata	Matéria-prima	mg	5,13	5,13	x	x	-0,00084
54	Prata (em minério)	Matéria-prima	mg	87,4	81,7	1,08	x	4,64
55	SO ₂ secundário	Matéria-prima	g	29,5	29,5	x	x	x
56	Estanho (em minério)	Matéria-prima	mg	51,4	48,2	0,59	x	2,58
57	Água de turbina ETH	Matéria-prima	m ³	95,3	24	0,265	x	71,1
58	Energia não especificada	Matéria-prima	MJ	13	13	x	x	x
59	Urânio (em minério)	Matéria-prima	mg	325	313	11,9	x	0,0199
60	Urânio (em minério) ETH	Matéria-prima	mg	203	29,5	0,76	x	172
61	Urânio FAL	Matéria-prima	µg	845	845	x	x	x
62	Água	Matéria-prima	kg	2,06E3	1,71E3	5,16	x	345
63	Madeira	Matéria-prima	kg	5,59	5,58	0,00129	x	-5,49E-6
64	Madeira (matéria seca) ETH	Matéria-prima	kg	60,9	0,0125	0,000457	x	60,9
65	Madeira (alimentação)	Matéria-prima	kg	4,09	4,09	x	x	x
66	Madeira/resíduos de madeira FAL	Matéria-prima	g	8,71	8,71	x	x	x
67	Zeolita	Matéria-prima	mg	96,3	96,3	x	x	-0,0192
68	Zinco (em minério)	Matéria-prima	mg	33,5	23,1	0,501	x	9,89
69	1,1,1-tricloroetano	Ar	µg	13,9	x	x	x	13,9
70	1,2-dicloroetano	Ar	µg	243	243	x	x	-0,0251
71	Acetaldeído	Ar	mg	54,3	36,4	0,062	x	17,8
72	Ácido acético	Ar	mg	128	112	0,257	x	15,8
73	Acetona	Ar	mg	76,1	72,5	0,062	x	3,51
74	Acroleína	Ar	mg	21,8	21,8	1,9E-5	x	0,00131
75	Ag	Ar	ng	42,4	x	x	x	42,4
76	Al	Ar	g	1,27	1,15	0,00281	x	0,116
77	Aldeídos	Ar	mg	883	883	0,000607	x	0,137
78	Alcanos	Ar	mg	929	657	6,9	x	265
79	Alcenos	Ar	mg	790	101	0,0794	x	689
80	Amônio	Ar	g	2,85	0,637	0,00175	x	2,21
81	As	Ar	mg	4,23	3,31	0,224	x	0,699

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
82	B	Ar	mg	200	112	0,434	x	87,8
83	Ba	Ar	mg	16,1	14,2	0,0113	x	1,9
84	Be	Ar	µg	174	153	0,126	x	20,3
85	Benzaldeído	Ar	mg	7,46	7,46	6,53E-6	x	0,000449
86	Benzeno	Ar	g	2,87	0,536	1,95	x	0,379
87	Benzo(a)pireno	Ar	µg	227	96,8	2,26	x	128
88	Br	Ar	mg	53,9	44,8	0,0457	x	9,04
89	Butano	Ar	g	1,75	1,58	0,0261	x	0,144
90	Buteno	Ar	mg	35,6	26,7	0,839	x	8,06
91	Ca	Ar	mg	338	194	3,39	x	140
92	Cd	Ar	mg	5,59	4,54	0,562	x	0,493
93	CFC-11	Ar	µg	62,2	8,35	0,241	x	53,6
94	CFC-114	Ar	mg	1,69	0,245	0,00636	x	1,44
95	CFC-116	Ar	µg	461	394	1,19	x	65,5
96	CFC-12	Ar	µg	13,4	1,8	0,0519	x	11,5
97	CFC-13	Ar	µg	8,41	1,13	0,0326	x	7,25
98	CFC-14	Ar	mg	3,82	3,21	0,0107	x	0,591
99	Clorofenóis	Ar	ng	13,9	x	x	x	13,9
100	Cl ₂	Ar	mg	2,39	2,39	x	x	x
101	CO	Ar	g	864	408	300	x	156
102	CO ₂	Ar	kg	496	511	55,3	x	-70,3
103	CO ₂ (fóssil)	Ar	kg	40,7	40,7	x	x	x
104	CO ₂ (não fóssil)	Ar	g	9,73	9,73	x	x	x
105	Cobalto	Ar	mg	4,79	3,42	0,163	x	1,2
106	Cr	Ar	mg	43,2	6,98	0,146	x	36,1
107	Cu	Ar	mg	24,6	14,4	0,262	x	9,87
108	CxHy	Ar	g	58,9	58,9	x	x	-4,06E-10
109	CxHy aromático	Ar	mg	1,29E3	963	325	x	3,71
110	CxHy cloro	Ar	µg	3,56	3,25	0,311	x	0,00167
111	CxHy halogenado	Ar	µg	1,02	1,01	x	x	0,00567
112	Cianetos	Ar	µg	218	166	6,87	x	45,2
113	Dicloroetano	Ar	µg	1,12E3	516	4,46	x	600

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
114	Diclorometano	Ar	µg	43,2	35,8	0,114	x	7,28
115	Dioxina (TEQ)	Ar	ng	23,5	2,25	0,071	x	21,2
116	Pó	Ar	g	129	107	22,3	x	0,174
117	Pó (grosso)	Ar	g	98,3	98,3	x	x	-0,00744
118	Processo de pó (grosso)	Ar	g	5,63	1,22	0,204	x	4,21
119	Pó (PM10) móvel	Ar	mg	1,36E3	357	746	x	256
120	Pó (PM10) estacionário	Ar	g	30,9	1,81	0,0915	x	29
121	Pó (SPM)	Ar	kg	10,2	10,2	x	x	x
122	Etano	Ar	g	2,68	2,4	0,00678	x	0,272
123	Etanol	Ar	mg	27,9	20,7	0,124	x	7,05
124	Eteno	Ar	mg	586	352	8,77	x	226
125	Etilbenzeno	Ar	mg	111	91,7	0,664	x	19
126	Etino	Ar	mg	15,6	15,4	0,0135	x	0,174
127	F ₂	Ar	kg	0	0	x	x	0
128	Fe	Ar	mg	603	511	5,91	x	86,2
129	Fluoranteno	Ar	kg	0	0	x	x	x
130	Formaldeído	Ar	g	11,7	11,6	0,00026	x	0,0861
131	H ₂ S	Ar	mg	411	382	1,26	x	28,3
132	HALON-1301	Ar	mg	12,1	7,4	4,07	x	0,598
133	HCFC-21	Ar	mg	3,06	1,47	0,0624	x	1,53
134	HCFC-22	Ar	µg	15,2	2,22	0,0588	x	12,9
135	HCl	Ar	g	25,4	23,7	0,12	x	1,6
136	He	Ar	mg	704	579	23,7	x	102
137	Heptano	Ar	mg	248	215	6,16	x	26,6
138	Hexaclorobenzeno	Ar	ng	50,7	8,2	0,113	x	42,3
139	Hexaclorobifenil	Ar	µg	1,13	x	x	x	1,13
140	Hexano	Ar	mg	518	448	12,9	x	57,1
141	HF	Ar	g	2,72	2,52	0,0128	x	0,186
142	HFC-134a	Ar	pg	6,49E-5	6,49E-5	x	x	x
143	Hg	Ar	mg	4,18	3,66	0,0652	x	0,461
144	L	Ar	mg	19,2	15,1	0,0203	x	4,11
145	K	Ar	mg	196	157	4,13	x	34,3

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
146	Querosene	Ar	µg	160	160	x	x	x
147	La	Ar	µg	473	418	0,348	x	54,8
148	Metais	Ar	g	5,18	5,01	0,171	x	0,00105
149	Metano	Ar	g	620	528	67,5	x	24,9
150	Metanol	Ar	mg	28,8	21,3	0,188	x	7,25
151	Mg	Ar	mg	412	370	0,326	x	41,5
152	Mn	Ar	mg	67,9	24,5	1,15	x	42,3
153	Mo	Ar	mg	1,89	1,27	0,176	x	0,443
154	MTBE	Ar	µg	493	117	1,33	x	374
155	n-nitrodimetilamina	Ar	µg	1,58	1,58	x	x	x
156	N ₂	Ar	mg	354	8,7	0,543	x	345
157	N ₂ O	Ar	g	4,4	2,54	1,32	x	0,545
158	Na	Ar	mg	160	122	11,1	x	27,1
159	Naftaleno	Ar	µg	11,2	11,2	x	x	x
160	Ni	Ar	mg	361	311	37	x	13
161	NO ₂	Ar	g	754	754	x	x	0,0272
162	Não metano VOC	Ar	g	713	353	341	x	18,4
163	NOx	Ar	kg	1,22	1,22	x	x	-9,95E-6
164	NOx (como NO ₂)	Ar	g	1,33E3	288	989	x	57,6
165	O ₂	Ar	mg	107	x	x	x	107
166	Substâncias orgânicas	Ar	mg	479	479	x	x	x
167	P	Ar	mg	12,7	12,7	x	x	-0,000846
168	P-tot	Ar	mg	3,49	0,399	1,2	x	1,89
169	PAAHs	Ar	mg	8,73	7,55	0,418	x	0,762
170	Particulados (PM10)	Ar	g	63,7	63,7	x	x	x
171	Particulados (não especificados)	Ar	g	2,65	2,65	x	x	x
172	Pb	Ar	mg	61,8	49,2	3,2	x	9,39
173	PCBs	Ar	ng	31,5	x	x	x	31,5
174	Pentaclorobenzeno	Ar	ng	136	22	0,301	x	113
175	Pentaclorofenol	Ar	ng	24,3	3,54	0,0486	x	20,7
176	Pentano	Ar	g	2,03	1,83	0,0328	x	0,166
177	Fenol	Ar	mg	6,24	0,467	0,000238	x	5,77

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
178	Propano	Ar	g	1,85	1,64	0,0258	x	0,182
179	Propeno	Ar	mg	102	79,3	1,29	x	21,3
180	Ácido propiônico	Ar	mg	9,28	9,04	0,00118	x	0,233
181	Pt	Ar	µg	3,52	1,73	0,0773	x	1,72
182	Sb	Ar	µg	452	341	0,594	x	111
183	Sc	Ar	µg	197	179	0,12	x	18,3
184	Se	Ar	mg	7,73	6,08	0,141	x	1,51
185	Si	Ar	mg	461	32,2	4,08	x	425
186	Silicatos	Ar	g	1,75	1,75	x	x	-0,000184
187	Sn	Ar	µg	430	389	0,244	x	40,7
188	SO ₂	Ar	g	400	400	x	x	-0,0232
189	Fuligem	Ar	g	6,62	6,62	x	x	x
190	SOx	Ar	g	437	437	x	x	x
191	SOx (como SO ₂)	Ar	g	894	730	105	x	59
192	Sr	Ar	mg	19,3	17,4	0,0118	x	1,87
193	Estireno	Ar	µg	4,16	x	x	x	4,16
194	Tetracloroeteno	Ar	µg	7,34	7,34	x	x	x
195	Tetraclorometano	Ar	µg	296	152	1,07	x	143
196	Th	Ar	µg	1,03E3	998	0,21	x	35
197	Ti	Ar	mg	59,1	53,8	0,0317	x	5,23
198	Tl	Ar	µg	61,3	47,8	0,0785	x	13,4
199	Tolueno	Ar	mg	459	273	3,85	x	182
200	Tricloroeteno	Ar	µg	76,3	7,02	x	x	69,3
201	Triclorometano	Ar	µg	29,6	13,6	0,118	x	15,9
202	U	Ar	µg	491	451	0,218	x	39,2
203	V	Ar	mg	239	165	29,2	x	44,3
204	Cloreto de vinila	Ar	µg	321	223	0,728	x	98
205	VOC	Ar	mg	304	304	x	x	x
206	Água	Ar	g	5,56	x	x	x	5,56
207	Xileno	Ar	mg	592	394	2,91	x	195
208	Zn	Ar	mg	151	70,7	18,5	x	61,5
209	Zr	Ar	µg	78,4	75,1	0,304	x	3,04

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
210	1,1,1-tricloroetano	Água	ng	868	419	16,2	x	432
211	Acenaftileno	Água	mg	1,69	0,419	0,00596	x	1,27
212	Ácido como H+	Água	mg	18,4	18,4	x	x	-0,000395
213	Ácidos (não especificados)	Água	µg	1,47E3	407	77	x	989
214	Ag	Água	µg	358	294	11,9	x	52,5
215	Al	Água	g	82,9	79,4	0,268	x	3,16
216	Alcanos	Água	mg	76,3	64,2	2,23	x	9,83
217	Alcenos	Água	mg	7,02	5,91	0,206	x	0,91
218	Inorg. dissolvido subst.	Água	g	772	452	319	x	1,72
219	AOX	Água	mg	27,8	24,2	3,31	x	0,308
220	As	Água	mg	169	161	1,2	x	6,27
221	B	Água	mg	114	106	0,604	x	7,06
222	Ba	Água	g	12,1	9,51	2,13	x	0,445
223	Barita	Água	g	14	12	0,297	x	1,7
224	Be	Água	µg	8,6	2,71	0,0272	x	5,86
225	Benzeno	Água	mg	77,9	65	2,25	x	10,6
226	BOD	Água	g	1,95	1,84	0,0783	x	0,0289
227	Compostos de cálcio	Água	g	33	33	x	x	-0,00209
228	Íons de cálcio	Água	g	25,5	15,3	0,706	x	9,5
229	Cd	Água	mg	9,56	7,89	0,955	x	0,708
230	Solventes clorados (não especificados)	Água	µg	28,1	11,9	2,61	x	13,6
231	Clorobenzenos	Água	ng	19,9	1,94	0,0642	x	17,9
232	Cromato	Água	µg	156	156	x	x	x
233	Cl-	Água	kg	1,7	1,18	0,451	x	0,0685
234	Co	Água	mg	77,7	71,6	0,0983	x	6,09
235	COD	Água	g	52,7	49,7	2,46	x	0,445
236	Cr	Água	mg	811	802	9,12	x	0,0701
237	Cr (III)	Água	mg	40,2	7,53	0,705	x	32
238	Cr (VI)	Água	µg	91,3	85,3	0,032	x	6
239	Óleo cru	Água	mg	555	555	x	x	-0,00117
240	Cs	Água	µg	569	478	17,2	x	74,5
241	Cu	Água	mg	419	400	2,85	x	16,2

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
242	CxHy	Água	g	2,54	2,53	6,28E-5	x	0,0076
243	CxHy aromático	Água	mg	1,73E3	970	714	x	50,4
244	CxHy cloro	Água	µg	1,56E3	828	723	x	4,45
245	Cianeto	Água	mg	14,4	10,1	3,43	x	0,869
246	Di(2-etilhexil)ftalato	Água	ng	57,7	26,6	0,327	x	30,7
247	Dibutil p-ftalato	Água	ng	172	42,5	0,603	x	128
248	Dicloroetano	Água	µg	699	386	2,29	x	310
249	Diclorometano	Água	mg	4,75	3,83	0,137	x	0,78
250	Dimetil p-ftalato	Água	ng	1,08E3	267	3,79	x	809
251	Orgânicos dissolvidos	Água	mg	174	174	x	x	-0,00341
252	Sólidos dissolvidos	Água	g	55,5	55,5	x	x	x
253	Substâncias dissolvidas	Água	g	58,6	57,3	0,0201	x	1,29
254	DOC	Água	mg	47,2	26,4	0,42	x	20,4
255	Etil benzeno	Água	mg	13,7	11,5	0,413	x	1,81
256	Gorduras/óleos	Água	g	10,4	8,05	0,313	x	2,02
257	Ácidos graxos como C	Água	g	2,44	1,98	0,087	x	0,379
258	Fe	Água	g	32,6	27,4	0,504	x	4,71
259	Íons de fluoreto	Água	mg	202	161	5,89	x	35,5
260	Formaldeído	Água	mg	34,5	0,00516	2,88E-5	x	34,5
261	Glutaraldeído	Água	mg	1,73	1,48	0,0367	x	0,209
262	H ₂	Água	mg	50,6	50,6	x	x	x
263	H ₂ S	Água	mg	4,8	3,82	0,0297	x	0,222
264	H ₂ SO ₄	Água	mg	11	11	x	x	x
265	Hexacloroetano	Água	ng	12,8	5,87	0,051	x	6,87
266	Hg	Água	µg	193	168	9,5	x	14,7
267	HOCl	Água	mg	167	142	0,124	x	25,4
268	L	Água	mg	56,9	47,8	1,72	x	7,4
269	K	Água	g	14,4	13	0,1	x	1,29
270	Kjeidahl-N	Água	mg	391	82,4	306	x	1,84
271	Íons metálicos	Água	g	14,6	9,53	5,07	x	0,0354
272	Mg	Água	g	33,5	30,7	0,0689	x	2,68
273	Mn	Água	mg	865	784	2,07	x	78,4

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
274	Mo	Água	mg	108	96,4	0,155	x	11,6
275	MTBE	Água	µg	52,8	8,18	0,109	x	44,5
276	N-tot	Água	g	5,1	3,17	1,79	x	0,147
277	N organicamente ligado	Água	mg	131	110	1,91	x	19,2
278	Na	Água	g	225	189	5,81	x	30,9
279	NH ₃	Água	mg	22,3	22,3	x	x	x
280	NH ₃ (como N)	Água	mg	811	516	14,9	x	279
281	NH ₄ ⁺	Água	g	2,7	0,875	1,81	x	0,01
282	Ni	Água	mg	424	404	3,71	x	15,8
283	Nitrato	Água	g	3,32	2,61	0,557	x	0,148
284	Nitrito	Água	mg	8,08	1,23	0,0316	x	6,82
285	OCl ⁻	Água	mg	27,4	1,83	0,124	x	25,4
286	Óleo	Água	g	43,7	21,6	22	x	0,119
287	Outros orgânicos	Água	mg	136	136	x	x	x
288	Compostos P	Água	µg	280	218	8,55	x	53,4
289	P-tot	Água	mg	65	65	x	x	-3,46E-6
290	P ₂ O ₅	Água	µg	364	x	x	x	364
291	PAHs	Água	mg	28,5	16,4	11	x	1,08
292	Pb	Água	mg	436	412	2,95	x	20,7
293	Fenol	Água	mg	17,2	17,2	x	x	-0,00219
294	Fenóis	Água	mg	283	160	112	x	11,1
295	Fosfato	Água	g	4,99	4,78	0,0247	x	0,19
296	Ru	Água	mg	4,83	3,91	0,172	x	0,744
297	S	Água	mg	2,66	2,66	x	x	-0,000441
298	Sal	Água	g	2,53	2,53	x	x	-0,00537
299	Sais	Água	g	8,75	0,59	0,0435	x	8,12
300	Sb	Água	µg	586	533	1,51	x	51,3
301	Se	Água	mg	196	180	0,262	x	15,8
302	Sl	Água	mg	6,11	4,13	0,155	x	1,82
303	Sn	Água	µg	469	438	0,147	x	30,4
304	SO ₃	Água	mg	48,9	17,9	0,0622	x	31
305	Sr	Água	g	3,9	3,31	0,105	x	0,486

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
306	Sulfato	Água	g	287	235	16,2	x	35,7
307	Sulfatos	Água	g	172	172	x	x	-0,0203
308	Sulfeto	Água	mg	62,9	33,7	26,5	x	2,58
309	Sólidos em suspensão	Água	g	1,26	1,26	x	x	x
310	Substâncias em suspensão	Água	g	112	65,1	47,1	x	0,257
311	Tetracloroetano	Água	ng	1,52E3	699	6,06	x	815
312	Tetraclorometano	Água	µg	2,32	1,07	0,00926	x	1,24
313	Ti	Água	g	2,33	2,15	0,00296	x	0,184
314	TOC	Água	g	38,7	27,8	7,9	x	2,95
315	Tolueno	Água	mg	257	148	99,8	x	9,29
316	Tributiltina	Água	mg	2,63	1,15	1,35	x	0,126
317	Tricloroetano	Água	µg	117	64,9	0,383	x	51,6
318	Triclorometano	Água	µg	355	162	1,41	x	192
319	Trietilenoglicol	Água	mg	20,1	0,454	0,0288	x	19,6
320	Substâncias não dissolvidas	Água	g	27,3	20,6	0,932	x	5,72
321	V	Água	mg	198	181	0,266	x	16,7
322	Cloreto de vinila	Água	ng	431	198	1,71	x	231
323	VOC como C	Água	mg	169	137	6,01	x	25,9
324	W	Água	µg	504	364	0,74	x	139
325	Água de reuso (vol)	Água	l	185	185	x	x	x
326	Xileno	Água	mg	55,5	46,4	1,61	x	7,57
327	Zn	Água	mg	879	821	10,8	x	46,7
328	Amianto	Sólido	mg	992	992	x	x	x
329	Pó - não especificado	Sólido	kg	0	0	x	x	x
330	Resíduos finais (inertes)	Sólido	kg	30,4	10,1	x	x	20,3
331	Resíduos nucleares altamente ativos	Sólido	mm ³	24,7	24,8	x	x	-0,0176
332	Inorgânicos em geral	Sólido	kg	0	0	x	x	x
333	Resíduos nucleares pouco ativos e de atividade média	Sólido	cm ³	5,58	5,58	x	x	-0,00104
334	Resíduos minerais	Sólido	kg	0	0	x	x	x
335	Resíduos minerais (mineração)	Sólido	g	11,6	11,3	x	x	0,378
336	Óleo	Sólido	kg	0	0	x	x	x
337	Resíduos de produção (não inertes)	Sólido	g	498	498	x	x	-0,142

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
338	Escória	Sólido	kg	5,2	0,00422	x	x	5,19
339	Resíduos sólidos	Sólido	g	212	212	x	x	x
340	Resíduos bioativos de aterro	Sólido	g	168	168	x	x	0,432
341	Resíduos da incineração	Sólido	mg	38,9	6,5	x	x	32,4
342	Al (ind.)	Solo	mg	646	516	19,7	x	111
343	As (ind.)	Solo	µg	258	206	7,89	x	44,4
344	C (ind.)	Solo	g	2	1,59	0,0612	x	0,342
345	Ca (ind.)	Solo	g	2,58	2,06	0,0789	x	0,444
346	Cd (ind.)	Solo	µg	10,8	8,35	0,367	x	2,13
347	Co (ind.)	Solo	µg	13,2	10,7	0,468	x	2,01
348	Cr (ind.)	Solo	mg	3,23	2,58	0,0986	x	0,554
349	Cu (ind.)	Solo	µg	65,8	53,4	2,34	x	10
350	Fe (ind.)	Solo	g	1,29	1,03	0,0394	x	0,222
351	Hg (ind.)	Solo	µg	1,82	1,47	0,065	x	0,286
352	Mn (ind.)	Solo	mg	25,8	20,6	0,789	x	4,44
353	N	Solo	µg	525	419	18,9	x	86,4
354	Ni (ind.)	Solo	µg	99	80,4	3,51	x	15,1
355	Óleo (ind.)	Solo	g	1,7	0,345	0,0149	x	1,34
356	Óleo biodegradável	Solo	mg	795	0,195	0,0071	x	795
357	Pb (ind.)	Solo	µg	301	244	10,7	x	45,8
358	Fósforo (ind.)	Solo	mg	33	26,3	1,01	x	5,68
359	S (ind.)	Solo	mg	388	310	11,8	x	66,7
360	Zn (ind.)	Solo	mg	10,3	8,26	0,319	x	1,76
361	Ag110m para ar	Não mat.	µBq	71	5,47	0,315	x	65,3
362	Ag110m para água	Não mat.	mBq	488	38,8	2,14	x	447
363	Radiação alfa (não especificada) para água	Não mat.	µBq	56,2	3,73	0,255	x	52,2
364	Am241 para ar	Não mat.	mBq	1,57	0,231	0,00586	x	1,33
365	Am241 para água	Não mat.	mBq	206	30,5	0,77	x	175
366	Ar41 para ar	Não mat.	Bq	152	10,3	0,683	x	141
367	Ba140 para ar	Não mat.	µBq	544	163	1,23	x	380
368	Ba140 para água	Não mat.	mBq	5,44	2,51	0,00391	x	2,93
369	Radiação beta (não especificada) para ar	Não mat.	µBq	43,9	19,3	0,0399	x	24,5

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
370	C14 para ar	Não mat.	Bq	137	24,6	0,472	x	112
371	C14 para água	Não mat.	Bq	10,5	1,54	0,039	x	8,87
372	Cd109 para água	Não mat.	µBq	31,5	14,5	0,0226	x	17
373	Ce141 para ar	Não mat.	µBq	6,89	0,652	0,0292	x	6,21
374	Ce141 para água	Não mat.	µBq	814	376	0,586	x	438
375	Ce144 para ar	Não mat.	mBq	16,7	2,46	0,0623	x	14,2
376	Ce144 para água	Não mat.	Bq	4,72	0,699	0,0177	x	4
377	Cm (alfa) para ar	Não mat.	mBq	2,49	0,366	0,00929	x	2,11
378	Cm (alfa) para água	Não mat.	mBq	274	40,4	1,02	x	232
379	Cm242 para ar	Não mat.	nBq	6,83	0,45	0,0308	x	6,35
380	Cm244 para ar	Não mat.	nBq	62,1	4,1	0,28	x	57,7
381	Co57 para ar	Não mat.	nBq	119	7,86	0,539	x	111
382	Co57 para água	Não mat.	mBq	5,59	2,57	0,00402	x	3,02
383	Co58 para ar	Não mat.	mBq	1,99	0,14	0,00892	x	1,84
384	Co58 para água	Não mat.	Bq	2,42	0,944	0,00336	x	1,47
385	Co60 para ar	Não mat.	mBq	3,31	0,401	0,0133	x	2,9
386	Co60 para água	Não mat.	Bq	48,2	8,09	0,171	x	39,9
387	Transporte para terra urbana contínua	Não mat.	m ²	0	0	x	x	x
388	Transporte para área industrial	Não mat.	cm ²	714	714	x	x	x
389	Cr51 para ar	Não mat.	µBq	282	36,3	1,1	x	244
390	Cr51 para água	Não mat.	mBq	120	55,3	0,086	x	64,7
391	Cs134 para ar	Não mat.	mBq	59,3	8,6	0,222	x	50,5
392	Cs134 para água	Não mat.	Bq	10,6	1,57	0,0394	x	8,98
393	Cs136 para água	Não mat.	µBq	29,3	13,5	0,021	x	15,8
394	Cs137 para ar	Não mat.	mBq	115	16,9	0,429	x	97,4
395	Cs137 para água	Não mat.	Bq	97,7	14,5	0,363	x	82,8
396	Fe59 para ar	Não mat.	µBq	2,7	0,178	0,0122	x	2,51
397	Fe59 para água	Não mat.	µBq	96,4	44,4	0,0693	x	51,9
398	Produtos de fissão e ativação (RA) para	Não mat.	mBq	512	34,2	2,3	x	476
399	H ₃ para ar	Não mat.	Bq	1,16E3	116	4,85	x	1,04E3
400	H ₃ para água	Não mat.	kBq	309	45,4	1,16	x	262
401	Perdas de calor para o ar	Não mat.	MJ	667	667	x	x	-0,0644

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
402	Perdas de calor para o solo	Não mat.	kJ	303	304	x	x	-0,0615
403	Perdas de calor para a água	Não mat.	MJ	-240	-240	x	x	-0,00129
404	I129 para ar	Não mat.	mBq	448	66,1	1,67	x	380
405	I129 para água	Não mat.	Bq	29,8	4,41	0,111	x	25,3
406	I131 para ar	Não mat.	mBq	122	46	0,186	x	76
407	I131 para água	Não mat.	mBq	35,6	11,3	0,0741	x	24,2
408	I133 para ar	Não mat.	mBq	23,9	2,02	0,104	x	21,8
409	I133 para água	Não mat.	mBq	25	11,5	0,018	x	13,5
410	I135 para ar	Não mat.	mBq	34,8	2,43	0,155	x	32,2
411	K40 para ar	Não mat.	mBq	196	13,9	0,977	x	181
412	K40 para água	Não mat.	mBq	623	42,9	2,81	x	577
413	Kr85 para ar	Não mat.	kBq	7,72E3	1,14E3	28,8	x	6,55E3
414	Kr85m para ar	Não mat.	Bq	33,1	14,2	0,0344	x	18,9
415	Kr87 para ar	Não mat.	Bq	11	4,29	0,0153	x	6,7
416	Kr88 para ar	Não mat.	Bq	311	25,4	1,35	x	284
417	Kr89 para ar	Não mat.	Bq	10,5	4,5	0,0108	x	6
418	La140 para ar	Não mat.	µBq	218	36	0,777	x	181
419	La140 para água	Não mat.	µBq	1,13E3	522	0,812	x	609
420	Uso do solo (fundo do mar) II-III	Não mat.	m ² a	0,691	0,531	0,0238	x	0,136
421	Uso do solo (fundo do mar) II-IV	Não mat.	cm ² a	715	550	24,7	x	140
422	Uso do solo II-III	Não mat.	m ² a	0,78	0,124	0,00346	x	0,652
423	Uso do solo II-IV	Não mat.	m ² a	0,976	0,0291	0,0013	x	0,945
424	Uso do solo III-IV	Não mat.	cm ² a	967	450	20,5	x	496
425	Uso do solo IV-IV	Não mat.	cm ² a	439	438	0,22	x	0,919
426	Mn54 para ar	Não mat.	µBq	74,9	7,02	0,319	x	67,6
427	Mn54 para água	Não mat.	Bq	7,09	1,08	0,0261	x	5,99
428	Mo99 para água	Não mat.	µBq	381	175	0,273	x	205
429	Na24 para água	Não mat.	mBq	168	77,3	0,121	x	90,5
430	Nb95 para ar	Não mat.	µBq	13,7	1,46	0,0564	x	12,2
431	Nb95 para água	Não mat.	mBq	3,1	1,43	0,00222	x	1,67
432	Np237 para ar	Não mat.	nBq	82	12,1	0,307	x	69,6
433	Np237 para água	Não mat.	mBq	13,2	1,95	0,0492	x	11,2

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
434	Ocup. como terra urbana continental	Não mat.	cm ² a	886	886	x	x	x
435	Ocup. como terra arável convencional	Não mat.	m ² a	1,46	1,46	x	x	x
436	Ocup. como terra florestal	Não mat.	mm ² a	127	127	x	x	x
437	Ocup. como área industrial	Não mat.	m ² a	8,31	8,31	x	x	x
438	Ocup. como área de rodovia/estrada	Não mat.	m ² a	0	0	x	x	x
439	Pa234m para ar	Não mat.	mBq	49,5	7,24	0,186	x	42,1
440	Pa234m para água	Não mat.	mBq	917	134	3,44	x	780
441	Pb210 para ar	Não mat.	Bq	1,24	0,13	0,00551	x	1,1
442	Pb210 para água	Não mat.	mBq	495	34,2	2,24	x	458
443	Pm147 para ar	Não mat.	mBq	42,4	6,24	0,158	x	36
444	Po210 para ar	Não mat.	Bq	1,81	0,17	0,00835	x	1,63
445	Po210 para água	Não mat.	mBq	495	34,2	2,24	x	458
446	Pu alfa para ar	Não mat.	mBq	4,99	0,733	0,0186	x	4,23
447	Pu alfa para água	Não mat.	mBq	820	121	3,07	x	696
448	Pu238 para ar	Não mat.	nBq	154	10,2	0,697	x	143
449	Pu241 beta para ar	Não mat.	mBq	137	20,2	0,51	x	116
450	Pu241 beta para água	Não mat.	Bq	20,4	3,01	0,0762	x	17,3
451	Ra224 para água	Não mat.	Bq	24,1	19,5	0,86	x	3,71
452	Ra226 para ar	Não mat.	Bq	1,73	0,239	0,00672	x	1,49
453	Ra226 para água	Não mat.	Bq	3,83E3	590	15,9	x	3,23E3
454	Ra228 para ar	Não mat.	mBq	96,1	6,83	0,48	x	88,7
455	Ra228 para água	Não mat.	Bq	48,3	39,1	1,72	x	7,4
456	Gases nobres radioativos para ar	Não mat.	Bq	57,6	26,6	0,0414	x	31
457	Substâncias radioativa para ar	Não mat.	kBq	2,83E4	2,72E4	1,04E3	x	1,72
458	Substâncias radioativa para água	Não mat.	Bq	2,61E5	2,51E5	9,9E3	x	18,8
459	Radionuclídeos (misturados) para água	Não mat.	µBq	541	116	1,67	x	423
460	Rn220 para ar	Não mat.	Bq	9,05	0,627	0,0423	x	8,38
461	Rn222 (longo prazo) para ar	Não mat.	kBq	1,1E4	1,61E3	41,4	x	9,37E3
462	Rn222 para ar	Não mat.	Bq	1,2E5	1,75E4	452	x	1,02E5
463	Ru130 para ar	Não mat.	nBq	1,11E3	263	3,19	x	844
464	Ru130 para água	Não mat.	µBq	1,83E3	842	1,31	x	986
465	Ru106 para ar	Não mat.	mBq	499	73,3	1,86	x	423

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
466	Ru106 para água	Não mat.	Bq	49,9	7,33	0,186	x	42,3
467	Sb122 para água	Não mat.	mBq	5,44	2,51	0,00391	x	2,93
468	Rb124 para ar	Não mat.	µBq	20,8	2,2	0,0863	x	18,6
469	Rb124 para água	Não mat.	mBq	188	43,5	0,553	x	144
470	Sb125 para ar	Não mat.	µBq	8,71	3,51	0,0111	x	5,19
471	Sb125 para água	Não mat.	mBq	44,5	20,5	0,0319	x	24
472	Sr89 para ar	Não mat.	µBq	133	13,2	0,557	x	119
473	Sr89 para água	Não mat.	mBq	12,3	5,68	0,00886	x	6,64
474	Sr90 para ar	Não mat.	mBq	82	12,1	0,307	x	69,6
475	Sr90 para água	Não mat.	Bq	9,95	1,47	0,0371	x	8,44
476	Tc99 para ar	Não mat.	µBq	3,49	0,516	0,013	x	2,96
477	Tc99 para água	Não mat.	Bq	5,23	0,77	0,0196	x	4,44
478	Tc99m para água	Não mat.	mBq	2,57	1,18	0,00185	x	1,39
479	Te123m para ar	Não mat.	µBq	310	20,5	1,41	x	288
480	Te123m para água	Não mat.	µBq	230	106	0,165	x	124
481	Te132 para água	Não mat.	µBq	94,3	43,5	0,0677	x	50,8
482	Th228 para ar	Não mat.	mBq	81,3	5,78	0,406	x	75,1
483	Th228 para água	Não mat.	Bq	96,5	78,3	3,44	x	14,8
484	Th230 para ar	Não mat.	mBq	552	80,4	2,06	x	470
485	Th230 para água	Não mat.	Bq	144	20,9	0,539	x	122
486	Th232 para ar	Não mat.	mBq	51,5	3,66	0,257	x	47,6
487	Th232 para água	Não mat.	mBq	116	8,01	0,524	x	108
488	Th234 para ar	Não mat.	mBq	49,5	7,24	0,186	x	42,1
489	Th234 para água	Não mat.	mBq	924	135	3,47	x	786
490	U alfa para ar	Não mat.	Bq	1,78	0,259	0,00666	x	1,51
491	U alfa para água	Não mat.	Bq	59,9	8,75	0,226	x	50,9
492	U234 para ar	Não mat.	mBq	593	86,6	2,22	x	505
493	U234 para água	Não mat.	Bq	1,23	0,179	0,00461	x	1,04
494	U235 para ar	Não mat.	mBq	28,8	4,19	0,108	x	24,5
495	U235 para água	Não mat.	Bq	1,83	0,266	0,00686	x	1,55
496	U238 para ar	Não mat.	mBq	734	95,9	2,94	x	635
497	U238 para água	Não mat.	Bq	3,06	0,429	0,0117	x	2,62

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
498	Aquecimento de resíduo para ar	Não mat.	MJ	-279	419	15,8	x	-714
499	Aquecimento de resíduo para solo	Não mat.	kJ	1,41E3	528	5,48	x	876
500	Aquecimento de resíduo para água	Não mat.	MJ	7,77	2,05	0,279	x	2,47
501	Xe131m para ar	Não mat.	Bq	50,6	19,8	0,0707	x	30,7
502	Xe133 para ar	Não mat.	Bq	5,36E3	727	20,6	x	4,61E3
503	Xe133m para água	Não mat.	Bq	2,3	0,152	0,104	x	2,14
504	Xe135 para ar	Não mat.	Bq	1,31E3	335	3,54	x	972
505	Xe135m para ar	Não mat.	Bq	316	133	0,351	x	183
506	Xe137 para ar	Não mat.	Bq	6,76	2,72	0,0087	x	4,03
507	Xe138 para ar	Não mat.	Bq	87,5	37	0,0953	x	50,5
508	Y90 para água	Não mat.	µBq	630	290	0,452	x	339
509	Zn65 para ar	Não mat.	µBq	438	91,6	1,37	x	345
510	Zn65 para água	Não mat.	mBq	355	163	0,255	x	191
511	Zr95 para ar	Não mat.	µBq	4,52	0,298	0,0204	x	4,21
512	Zr95 para água	Não mat.	mBq	424	62,8	1,58	x	360

SimaPro 5.1

Fase do Produto

Data: 07-05-2004 Hora: 16:05:52

Projeto: Fibrocimento - comparação AT/NT

Ciclo de Vida:

Nome

Ciclo vida Fibrocimento NT (50 anos)

Comentário

Ciclo de vida das chapas NT admitindo um TEMPO DE VIDA ÚTIL de 50 ANOS.

Assembléia

Pallet chapas Fibrocimento NT

Quantidade

1

Unidade

p

Comentário

Admite-se um TEMPO DE VIDA das chapas NT de 50 ANOS.

(ilegível) o mesmo compartimento de emissões

Distribuição Cimianto

Quantidade

1780

Unidade

kg

Comentário

Admite-se um TEMPO DE VIDA das chapas NT de 50 ANOS. Distribuição de 1 Pallet AT: 96,1% para Portugal Continental, 2,6% para os Açores, 0,6% para a Madeira e 07% para Cabo Verde e S. Tomé.

Cenário de destino final/resíduos

Aterro B250 (98)

Comentário

Ciclos de vida adicionais

Ciclo de vida embalagem NT

Número

1

Comentário

Título: A analisar 1 p ciclo de vida "Ciclo vida Fibrocimento NT (50 anos)"
Método: Eco-indicador 99 (H) / Europe El 99 H/A
Compartimento de emissões: Todos os compartimentos
Indicador: Quantidade
Categoria:
Ignorar não utilizados: Não
Modo relativo: Nenhum
Truncagem: 0%

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
1	Adições	Matéria-prima	kg	239	239	x	x	x
2	Fertilizante artificial	Matéria-prima	g	16	16	x	x	x
3	Cinzas de produto metalúrgico	Matéria-prima	kg	3,5	3,5	x	x	x
4	Barita	Matéria-prima	g	39,5	29,5	1,59	x	8,44
5	Bauxita	Matéria-prima	g	16,3	9,98	0,116	x	6,24
6	Bentonita	Matéria-prima	g	12,3	8,33	0,352	x	3,65
7	Cromo (em minério)	Matéria-prima	mg	561	287	5,89	x	268
8	Argila	Matéria-prima	g	21,4	x	0,491	x	20,9
9	Carvão	Matéria-prima	g	10,1	10,1	x	x	x
10	Carvão ETH	Matéria-prima	kg	67	64,8	0,172	0,00199	1,96
11	Cobalto (em minério)	Matéria-prima	µg	1,66	0,571	0,0335	x	1,05
12	Cobre (em minério)	Matéria-prima	g	5,1	2,13	0,0443	x	2,92
13	Óleo cru	Matéria-prima	kg	14,2	14,2	x	x	x
14	Óleo cru (alimentação)	Matéria-prima	kg	2,64	2,16	x	x	0,48
15	Óleo cru ETH	Matéria-prima	kg	77,3	57,6	17,8	0,13	1,81
16	Óleo cru IDEMAT	Matéria-prima	kg	60,4	60,4	x	x	x
17	Anti-espumante	Matéria-prima	g	404	404	x	x	x
18	Energia (indefinida)	Matéria-prima	MJ	372	372	x	x	x
19	Energia hidrelétrica	Matéria-prima	MJ	8,29	8,51	x	x	-0,224
20	Gás da produção de óleo	Matéria-prima	l	93,7	94,2	x	x	-0,465
21	Cascalho	Matéria-prima	kg	1,1	x	0,0327	x	1,06

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
22	Gesso	Matéria-prima	kg	69,3	69,3	x	x	x
23	Ferro (em minério)	Matéria-prima	g	370	234	25	x	111
24	Ferro (minério)	Matéria-prima	g	1,48	1,29	x	x	0,184
25	Chumbo (em minério)	Matéria-prima	mg	582	18,4	15,9	x	548
26	Linhita ETH	Matéria-prima	kg	6,92	4,39	0,198	0,00208	2,33
27	Calcário	Matéria-prima	g	680	680	x	x	0,137
28	Manganês (em minério)	Matéria-prima	mg	268	173	2,22	x	92,6
29	Marga	Matéria-prima	kg	1,85E3	1,85E3	0,00568	x	0,129
30	Metano (kg)	Matéria-prima	g	177	178	x	x	-0,277
31	Metano (kg) ETH	Matéria-prima	g	13,3	x	0,263	x	13
32	Molibdênio (em minério)	Matéria-prima	µg	2,21	0,226	0,0483	x	1,93
33	Gás natural	Matéria-prima	kg	103	103	x	x	x
34	Gás natural (alimentação)	Matéria-prima	l	1,2E3	650	x	x	552
35	Gás natural (vol)	Matéria-prima	m³	4,68	4,18	x	0,00966	0,484
36	Gás natural ETH	Matéria-prima	m³	20,1	17,9	0,881	x	1,33
37	Níquel (em minério)	Matéria-prima	mg	285	122	3,35	x	159
38	Paládio (em minério)	Matéria-prima	µg	5,56	0,0246	0,0568	x	5,48
39	Gás de petróleo ETH	Matéria-prima	l	126	x	24,9	x	101
40	Platina (em minério)	Matéria-prima	µg	6,29	0,0481	0,0646	x	6,18
41	Potencial de energia hidrelétrica	Matéria-prima	MJ	208	207	0,813	0,0629	0,431
42	Potencial de energia hidrelétrica ETH	Matéria-prima	MJ	14,3	x	0,0534	x	14,3
43	Água de processo e resfriamento	Matéria-prima	l	24	8,06	x	x	15,9
44	Água de processo	Matéria-prima	cm³	31,7	x	x	31,7	x
45	Conteúdo de reservatório ETH	Matéria-prima	m³y	0,32	x	0,00116	x	0,319
46	Rênio (em minério)	Matéria-prima	µg	4,8	0,014	0,0591	x	4,73
47	Ródio (em minério)	Matéria-prima	µg	5,91	0,021	0,0605	x	5,83
48	Sal rochoso	Matéria-prima	g	302	285	0,459	x	16,8
49	Matéria-prima contendo S	Matéria-prima	g	31,8	31,8	x	x	x
50	Areia	Matéria-prima	g	39,6	0,0385	0,662	x	38,9
51	Areia, argila	Matéria-prima	mg	96,4	78	x	x	18,4
52	Sílica	Matéria-prima	kg	73,5	73,5	x	x	x
53	Prata	Matéria-prima	mg	5,73	5,76	x	x	-0,0282

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
54	Prata (em minério)	Matéria-prima	mg	5,78	x	1,14	x	4,64
55	SO ₂ secundário	Matéria-prima	g	207	207	x	x	x
56	Estanho (em minério)	Matéria-prima	mg	6,4	3,2	0,635	x	2,57
57	Água de turbina ETH	Matéria-prima	m ³	71,3	x	0,281	x	71,1
58	Energia não especificada	Matéria-prima	MJ	66,2	66,2	x	x	x
59	Urânio (em minério)	Matéria-prima	mg	777	764	12,6	0,542	-0,359
60	Urânio (em minério) ETH	Matéria-prima	mg	173	x	0,805	x	172
61	Água	Matéria-prima	kg	2,21E3	1,87E3	5,47	x	338
62	Madeira	Matéria-prima	kg	36,2	36,2	0,00137	1,94E-5	-0,00041
63	Madeira (matéria seca) ETH	Matéria-prima	kg	60,9	x	0,000484	x	60,9
64	Madeira (alimentação)	Matéria-prima	kg	28,6	28,6	x	x	x
65	Zeolita	Matéria-prima	mg	108	108	x	x	-0,644
66	Zinco (em minério)	Matéria-prima	mg	19,8	9,42	0,531	x	9,87
67	1,1,1-tricloroetano	Ar	µg	466	x	x	x	466
68	1,2-dicloroetano	Ar	µg	267	268	x	x	-0,843
69	Acetaldeído	Ar	mg	29,6	11,7	0,0658	x	17,8
70	Ácido acético	Ar	mg	140	124	0,273	x	15,5
71	Acetona	Ar	mg	14,6	11,1	0,0658	x	3,43
72	Acroleína	Ar	µg	8,01	6,69	0,0202	x	1,3
73	Ag	Ar	µg	1,43	x	x	x	1,43
74	Al	Ar	g	1,41	1,29	0,00298	x	0,114
75	Aldeídos	Ar	mg	683	679	0,000643	x	4,53
76	Alcanos	Ar	mg	434	162	7,41	x	264
77	Alcenos	Ar	mg	773	84,5	0,0841	x	689
78	Amônio	Ar	g	3,23	1,01	0,00185	0,0068	2,21
79	As	Ar	mg	4,05	3,12	0,237	x	0,692
80	B	Ar	mg	206	119	0,461	x	86
81	Ba	Ar	mg	17,8	15,9	0,012	x	1,86
82	Be	Ar	µg	182	162	0,134	x	20
83	Benzaldeído	Ar	µg	2,75	2,3	0,00692	x	0,444
84	Benzeno	Ar	g	3,35	0,89	2,07	0,00612	0,387
85	Benzo(a)pireno	Ar	µg	226	96,1	2,4	x	128

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
86	Br	Ar	mg	59,1	50,2	0,0485	x	8,93
87	Butano	Ar	mg	869	699	27,6	x	143
88	Buteno	Ar	mg	12,3	3,35	0,889	x	8,05
89	Ca	Ar	mg	344	201	3,59	x	139
90	Cd	Ar	mg	8,15	7,01	0,596	x	0,536
91	CFC-11	Ar	µg	53,9	x	0,256	x	53,6
92	CFC-114	Ar	mg	1,45	x	0,00675	x	1,44
93	CFC-116	Ar	µg	397	333	1,26	x	62,6
94	CFC-12	Ar	µg	11,6	x	0,055	x	11,5
95	CFC-13	Ar	µg	7,28	x	0,0345	x	7,25
96	CFC-14	Ar	mg	3,24	2,67	0,0113	x	0,568
97	Clorofenóis	Ar	ng	466	x	x	x	466
98	Cl ₂	Ar	kg	0	0	x	x	x
99	CO	Ar	g	638	161	318	2,53	157
100	CO ₂	Ar	kg	741	747	58,7	3,87	-68,1
101	Cobalto	Ar	mg	4,43	3,08	0,173	x	1,18
102	Cr	Ar	mg	43,6	7,22	0,155	x	36,2
103	Cu	Ar	mg	24,1	13,3	0,278	x	10,6
104	CxHy	Ar	g	159	159	x	x	-1,36E-8
105	CxHy aromático	Ar	g	2,3	1,94	0,344	0,0027	0,0117
106	CxHy cloro	Ar	µg	8	7,67	0,33	x	0,00177
107	CxHy halogenado	Ar	µg	8,01	7,65	x	0,512	0,208
108	Cianetos	Ar	µg	197	145	7,29	x	45,1
109	Dicloroetano	Ar	µg	605	x	4,73	x	600
110	Diclorometano	Ar	µg	7,4	x	0,121	x	7,28
111	Dioxina (TEQ)	Ar	ng	24,1	1,89	0,0753	0,782	21,4
112	Pó	Ar	g	237	210	23,7	0,427	1,94
113	Pó (grosso)	Ar	g	89,7	89,9	x	x	-0,25
114	Processo de pó (grosso)	Ar	g	4,42	x	0,216	x	4,21
115	Pó (PM10) móvel	Ar	mg	1,05E3	x	791	x	256
116	Pó (PM10) estacionário	Ar	g	29,1	x	0,097	x	29
117	Pó (SPM)	Ar	kg	11,6	11,6	x	x	x

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
118	Etano	Ar	g	2,75	2,47	0,00718	x	0,271
119	Etanol	Ar	mg	29,2	22,2	0,132	x	6,9
120	Eteno	Ar	mg	326	90,7	9,3	x	226
121	Etilbenzeno	Ar	mg	102	82,3	0,704	x	19,2
122	Etino	Ar	mg	3,5	3,31	0,0143	x	0,171
123	F ₂	Ar	kg	0	0	x	x	0
124	Fe	Ar	mg	653	562	6,27	x	85
125	Fluoranteno	Ar	kg	0	0	x	x	x
126	Formaldeído	Ar	mg	673	587	0,276	x	85,5
127	H ₂	Ar	mg	4,2	3,32	x	x	0,88
128	H ₂ S	Ar	g	1,13	1,1	0,00133	x	0,0281
129	HALON-1301	Ar	mg	18,1	13,1	4,32	0,0309	0,663
130	HCFC-21	Ar	mg	1,59	x	0,0662	x	1,53
131	HCFC-22	Ar	µg	13	x	0,0624	x	12,9
132	HCl	Ar	g	33,2	31,4	0,127	0,00167	1,68
133	He	Ar	mg	127	x	25,1	x	102
134	Heptano	Ar	mg	66,4	33,5	6,53	x	26,4
135	Hexaclorobenzeno	Ar	ng	42,5	x	0,119	x	42,3
136	Hexaclorobifenil	Ar	µg	38,1	x	x	x	38,1
137	Hexano	Ar	mg	141	70,4	13,7	x	56,8
138	HF	Ar	g	3,52	3,32	0,0135	0,000288	0,184
139	Hg	Ar	mg	5,66	4,77	0,0691	034	0,487
140	L	Ar	mg	20,9	16,8	0,0216	x	4,05
141	K	Ar	mg	195	157	4,38	x	34
142	La	Ar	µg	524	470	0,369	x	53,9
143	Metais	Ar	g	7,78	7,6	0,181	0,0016	0,00198
144	Metano	Ar	g	1,3E3	763	71,6	438	28,3
145	Metanol	Ar	mg	29,7	22,4	0,199	x	7,1
146	Mg	Ar	mg	457	416	0,346	x	40,7
147	Mn	Ar	mg	69,2	25,7	1,21	0,00066	42,3
148	Mo	Ar	mg	1,77	1,14	0,187	x	0,449
149	MTBE	Ar	µg	376	x	1,41	x	374

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
150	N ₂	Ar	mg	346	x	0,575	x	345
151	N ₂ O	Ar	g	14,6	12,6	1,39	0,012	0,543
152	Na	Ar	mg	159	120	11,8	x	26,7
153	Naftaleno	Ar	kg	0	0	x	x	x
154	Ni	Ar	mg	529	475	39,2	0,209	13,8
155	NO ₂	Ar	g	859	858	x	x	0,913
156	Não metano VOC	Ar	g	867	469	362	2,74	33,2
157	NOx	Ar	kg	1,96	1,96	x	x	-0,000334
158	NOx (como NO ₂)	Ar	kg	1,7	0,58	1,05	0,00606	0,0675
159	O ₂	Ar	g	3,61	x	x	x	3,61
160	P	Ar	mg	14,4	14,4	x	x	-0,0284
161	P-tot	Ar	mg	3,17	x	1,27	x	1,89
162	PAAHs	Ar	mg	10,7	9,47	0,443	0,00439	0,773
163	Particulados (PM10)	Ar	g	11	11	x	x	x
164	Pb	Ar	mg	78,6	65,2	3,39	0,0309	9,94
165	PCBs	Ar	µg	1,06	x	x	x	1,06
166	Pentaclorobenzeno	Ar	ng	114	x	0,32	x	113
167	Pentaclorofenol	Ar	ng	98,8	x	0,0516	x	98,8
168	Pentano	Ar	mg	1,03E3	827	34,8	x	165
169	Fenol	Ar	mg	6,02	0,251	0,000253	x	5,77
170	Propano	Ar	mg	1,15E3	947	27,4	x	181
171	Propeno	Ar	mg	41,1	18,4	1,37	x	21,3
172	Ácido propiônico	Ar	mg	10,5	10,3	0,00125	x	0,227
173	Pt	Ar	µg	1,8	0,00242	0,082	x	1,72
174	Sb	Ar	µg	428	307	0,629	x	120
175	Sc	Ar	µg	220	201	0,127	x	18
176	Se	Ar	mg	7,74	6,1	0,15	x	1,49
177	Si	Ar	mg	429	x	4,33	x	425
178	Silicatos	Ar	g	1,98	1,98	x	x	-0,00617
179	Sn	Ar	µg	478	437	0,259	x	39,9
180	SO ₂	Ar	g	873	874	x	x	-0,778
181	Fuligem	Ar	g	7,54	7,54	x	x	x

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
182	SOx	Ar	g	824	824	x	x	x
183	SOx (como SO ₂)	Ar	kg	1,31	1,13	0,111	0,0012	0,0651
184	Sr	Ar	mg	21,4	19,6	0,0125	x	1,83
185	Estireno	Ar	µg	140	x	x	x	140
186	Tetraclorometano	Ar	µg	144	x	1,14	x	143
187	Th	Ar	mg	1,16	1,13	0,0002122	x	0,0329
188	Ti	Ar	mg	65,8	60,7	0,0336	x	5,12
189	Tl	Ar	µg	66,5	53,1	0,0832	x	13,3
190	Tolueno	Ar	mg	355	166	4,08	x	184
191	Tricloroeteno	Ar	mg	2,33	x	x	x	2,33
192	Triclorometano	Ar	µg	16	x	0,125	x	15,9
193	U	Ar	µg	548	510	0,231	x	38,3
194	V	Ar	mg	219	144	31	x	43,7
195	Cloreto de vinila	Ar	µg	251	153	0,771	x	97,5
196	VOC	Ar	mg	346	346	x	x	x
197	Água	Ar	g	187	x	x	x	187
198	Xileno	Ar	mg	552	354	3,09	x	194
199	Zn	Ar	mg	185	99,1	19,6	4,99	61,7
200	Zr	Ar	µg	86	82,7	0,322	x	2,99
201	1,1,1-tricloroetano	Água	ng	449	x	17,2	x	432
202	Acenaftileno	Água	mg	1,27	x	0,00632	x	1,27
203	Ácido como H ⁺	Água	mg	20,7	20,7	x	x	-0,0133
204	Ácidos (não especificados)	Água	µg	1,07E3	x	81,7	x	989
205	Ag	Água	µg	124	58,8	12,6	x	52,8
206	Al	Água	g	107	103	0,284	0,00338	3,22
207	Alcanos	Água	mg	27,1	15	2,37	x	9,77
208	Alcenos	Água	mg	2,49	1,36	0,219	x	0,904
209	Anorg. dissolvido subst.	Água	kg	1,56	1,22	0,338	0,00253	0,00224
210	AOX	Água	mg	153	149	3,51	0,0253	0,36
211	As	Água	mg	218	211	1,27	0,0116	6,39
212	B	Água	mg	65	57,4	0,641	x	6,96
213	Ba	Água	g	17,9	15,1	2,26	0,0165	0,484

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
214	Barita	Água	g	8,1	6,09	0,315	x	1,69
215	Be	Água	µg	7,94	2,08	0,0288	x	5,83
216	Benzeno	Água	mg	28	15,1	2,39	x	10,5
217	BOD	Água	g	484	484	0,083	0,000581	0,161
218	Compostos de cálcio	Água	g	37,3	37,4	x	x	-0,0702
219	Íons de cálcio	Água	g	10,2	x	0,749	x	9,5
220	Cd	Água	mg	10,2	8,33	1,01	0,06	0,812
221	Solventes clorados (não especificados)	Água	µg	16,4	x	2,77	x	13,6
222	Clorobenzenos	Água	ng	18,4	0,462	0,068	x	17,9
223	Cl-	Água	kg	2,64	2,09	0,478	0,00349	0,0692
224	Co	Água	mg	86,3	80,3	0,104	x	5,97
225	COD	Água	g	489	485	2,61	0,0189	1,33
226	Cr	Água	g	1,07	1,06	0,00967	8,76E-5	0,00129
227	Cr (III)	Água	mg	32,7	x	0,748	x	32
228	Cr (VI)	Água	µg	102	96,4	0,0339	x	5,84
229	Óleo cru	Água	g	2,78	2,78	x	x	-3,93E-5
230	Cs	Água	µg	189	96,9	18,2	x	74
231	Cu	Água	mg	543	523	3,02	0,211	17,3
232	CxHy	Água	g	3,51	3,51	6,66E-5	x	-0,0037
233	CxHy aromático	Água	g	3,16	2,34	0,757	0,00554	0,0626
234	CxHy cloro	Água	mg	3,32	2,52	0,767	0,00572	0,0219
235	Cianeto	Água	mg	20,8	16,2	3,64	0,0254	0,921
236	Di(2-etilhexil)ftalato	Água	ng	31,1	x	0,347	x	30,7
237	Dibutil p-ftalato	Água	ng	129	x	0,639	x	128
238	Dicloroetano	Água	µg	446	134	2,43	x	310
239	Diclorometano	Água	µg	1,22E3	293	145	x	780
240	Dimetil p-ftalato	Água	ng	813	x	4,02	x	809
241	Orgânicos dissolvidos	Água	mg	198	198	x	x	-0,115
242	Substâncias dissolvidas	Água	g	233	232	0,0213	x	1,27
243	DOC	Água	mg	189	151	0,445	0,0493	38
244	Etil benzeno	Água	mg	4,57	2,33	0,438	x	1,8
245	Gorduras/óleos	Água	g	5,82	3,21	0,332	0,173	2,11

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
246	Ácidos graxos como C	Água	mg	472	x	92,2	x	379
247	Fe	Água	g	43,4	38,1	0,534	0,0053	4,77
248	Íons de fluoreto	Água	mg	143	101	6,24	x	35,3
249	Formaldeído	Água	mg	34,5	0,00417	3,05E-5	x	34,5
250	Glutaraldeído	Água	µg	999	752	38,9	x	208
251	H ₂	Água	mg	58,5	58,5	x	x	x
252	H ₂ S	Água	mg	4,39	4,14	0,0315	x	0,219
253	Hexacloroetano	Água	ng	6,93	x	0,0541	x	6,87
254	Hg	Água	µg	455	228	10,1	201	16,5
255	HOCl	Água	mg	184	159	0,131	x	24,8
256	L	Água	mg	18,9	9,69	1,82	x	7,36
257	K	Água	g	13,9	12,5	0,106	x	1,27
258	Kjeidahl-N	Água	mg	624	290	325	x	7,21
259	Íons metálicos	Água	g	28,8	23,1	5,38	0,0401	0,301
260	Mg	Água	g	36,6	33,9	0,0731	x	2,63
261	Mn	Água	mg	916	837	2,19	x	76,9
262	Mo	Água	mg	119	107	0,165	x	11,5
263	MTBE	Água	µg	44,6	x	0,115	x	44,5
264	N-tot	Água	g	15,1	13,1	1,89	0,0138	0,155
265	N organicamente ligado	Água	mg	21,2	x	2,03	x	19,2
266	Na	Água	g	104	67	6,16	x	30,7
267	NH ₃	Água	mg	8,74	8,74	x	x	x
268	NH ₃ (como N)	Água	mg	295	x	15,8	x	279
269	NH ₄ ⁺	Água	g	5,32	2,87	1,92	0,517	0,015
270	Ni	Água	mg	659	639	3,93	0,0345	16,4
271	Nitrato	Água	g	6,52	4,15	0,591	1,63	0,151
272	Nitrito	Água	mg	6,86	x	0,0335	x	6,82
273	OCl ⁻	Água	mg	25,5	x	0,131	x	25,4
274	Óleo	Água	g	89,1	65,7	23,4	x	0,125
275	Compostos P	Água	µg	62,4	x	9,06	x	53,4
276	P-tot	Água	mg	455	455	x	x	-0,000116
277	P ₂ O ₅	Água	mg	35,5	35,1	x	x	0,365

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
278	PAHs	Água	mg	48,7	35,7	11,7	x	1,26
279	Pb	Água	mg	564	539	3,13	x	21,5
280	Fenol	Água	mg	17,8	17,9	x	x	-0,0736
281	Fenóis	Água	mg	511	380	118	x	12
282	Fosfato	Água	g	6,42	6,2	0,0261	x	0,19
283	Ru	Água	µg	927	x	182	x	744
284	S	Água	mg	2,97	2,98	x	x	-0,0148
285	Sal	Água	g	2,58	2,76	x	x	-0,18
286	Sais	Água	g	8,17	x	0,462	x	8,12
287	Sb	Água	µg	652	591	1,61	x	59,3
288	Se	Água	mg	217	201	0,278	x	15,5
289	Si	Água	mg	2,13	0,145	0,165	x	1,82
290	Sn	Água	µg	525	495	0,156	x	29,6
291	SO ₃	Água	mg	47,5	16,5	0,0659	x	31
292	Sr	Água	g	1,66	1,07	0,111	x	0,482
293	Sulfato	Água	g	431	377	17,2	x	35,7
294	Sulfatos	Água	g	459	460	x	x	-0,682
295	Sulfeto	Água	mg	113	81,2	28,1	x	3,03
296	Sólidos em suspensão	Água	g	14,6	14,6	49,9	x	x
297	Substâncias em suspensão	Água	g	230	179	6,42	x	0,58
298	Tetracloroetano	Água	ng	821	x	0,00982	x	815
299	Tetraclorometano	Água	µg	1,25	x	0,00314	x	1,24
300	Ti	Água	g	2,59	2,41	8,37	x	0,18
301	TOC	Água	g	59,1	40	106	x	3,02
302	Tolueno	Água	mg	445	328	1,43	x	11
303	Tributiltina	Água	mg	2,47	0,909	0,406	x	0,124
304	Tricloroetano	Água	µg	74,8	22,9	1,49	x	51,5
305	Triclorometano	Água	µg	193	x	0,0306	x	192
306	Trietilenoglicol	Água	mg	19,6	x	0,988	x	19,6
307	Substâncias não dissolvidas	Água	g	6,71	x	0,282	x	5,72
308	V	Água	mg	219	203	6,37	x	16,3
309	Cloreto de vinila	Água	ng	233	x	0,784	x	231

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
310	VOC como C	Água	mg	32,3	x	x	x	25,9
311	W	Água	µg	541	402	1,71	x	138
312	Água de reuso (vol)	Água	m³	1,29	1,29	0,0115	x	x
313	Xileno	Água	mg	20,1	10,9	x	x	7,52
314	Zn	Água	g	1,13	1,07	x	x	0,047
315	Pó – não especificado	Sólido	kg	0	0	x	x	x
316	Resíduos finais (inertes)	Sólido	kg	30,5	9,58	x	x	20,9
317	Resíduos nucleares altamente ativos	Sólido	mm³	27,2	27,8	x	x	-0,59
318	Inorgânicos em geral	Sólido	mg	105	105	x	x	x
319	Resíduos nucleares pouco ativos e de atividade média	Sólido	cm³	6,23	6,27	x	x	-0,035
320	Resíduos minerais	Sólido	kg	0	0	x	x	x
321	Resíduos minerais (mineração)	Sólido	g	135	115	x	x	19,7
322	Óleo	Sólido	kg	0	0	x	x	x
323	Resíduos de produção plástica	Sólido	g	52	52	x	x	x
324	Resíduos de produção (não inertes)	Sólido	g	579	584	x	x	-4,77
325	Escória	Sólido	kg	5,2	0,00524	x	x	5,2
326	Resíduos bioativos de aterro	Sólido	kg	1,22	1,21	x	x	0,0104
327	Resíduos da incineração	Sólido	g	3,99	3,17	x	x	0,824
328	Al (ind.)	Solo	mg	132	x	20,9	x	111
329	As (ind.)	Solo	µg	52,7	x	8,37	x	44,4
330	C (ind.)	Solo	mg	407	x	64,9	x	342
331	Ca (ind.)	Solo	mg	527	x	83,7	x	444
332	Carbono	Solo	g	5,19	x	x	5,19	x
333	Cd	Solo	µg	23	x	x	23	x
334	Cd (ind.)	Solo	µg	2,52	x	0,389	x	2,13
335	Co (ind.)	Solo	µg	2,51	x	0,496	x	2,01
336	Cr (ind.)	Solo	µg	658	x	105	x	554
337	Cu (ind.)	Solo	µg	12,5	x	2,49	x	10
338	Fe (ind.)	Solo	mg	264	x	41,8	x	222
339	Hg	Solo	µg	193	x	x	193	x
340	Hg (ind.)	Solo	ng	355	x	88,9	x	286
341	Mn (ind.)	Solo	mg	5,27	x	0,837	x	4,44

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
342	N	Solo	µg	106	x	20	x	86,4
343	N-tot	Solo	mg	40,8	x	x	40,8	x
344	Ni (ind.)	Solo	µg	18,8	x	3,72	x	15,1
345	Óleo (ind.)	Solo	g	1,35	x	0,158	x	1,34
346	Óleo biodegradável	Solo	mg	795	x	0,00753	x	795
347	Pb	Solo	ng	640	x	x	640	x
348	Pb (ind.)	Solo	µg	57,1	x	11,3	x	45,8
349	Fósforo (ind.)	Solo	mg	6,76	x	1,07	x	5,68
350	S (ind.)	Solo	mg	79,3	x	12,6	x	66,7
351	Zn	Solo	ng	22,4	x	x	22,4	x
352	Zn (ind.)	Solo	mg	2,1	x	0,338	x	1,76
353	Ag110m para ar	Não mat.	µBq	65,6	x	0,334	x	65,3
354	Ag110m para água	Não mat.	mBq	449	x	2,27	x	447
355	Radiação alfa (não especificada) para água	Não mat.	µBq	52,5	x	0,27	x	52,2
356	Am241 para ar	Não mat.	mBq	1,34	x	0,00621	x	1,33
357	Am241 para água	Não mat.	mBq	176	x	0,817	x	175
358	Ar41 para ar	Não mat.	Bq	141	x	0,724	x	141
359	Ba140 para ar	Não mat.	µBq	381	x	1,3	x	380
360	Ba140 para água	Não mat.	mBq	2,93	x	0,00415	x	2,93
361	Radiação beta (não especificada) para ar	Não mat.	µBq	24,6	x	0,0423	x	24,5
362	C14 para ar	Não mat.	Bq	113	x	0,5	x	112
363	C14 para água	Não mat.	Bq	8,92	x	0,0413	x	8,87
364	Cd109 para água	Não mat.	µBq	17	x	0,024	x	17
365	Ce141 para ar	Não mat.	µBq	6,24	x	0,031	x	6,21
366	Ce141 para água	Não mat.	µBq	439	x	0,621	x	438
367	Ce144 para ar	Não mat.	mBq	14,2	x	0,0661	x	14,2
368	Ce144 para água	Não mat.	Bq	4,02	x	0,0187	x	4
369	Cm (alfa) para ar	Não mat.	mBq	2,12	x	0,00984	x	2,11
370	Cm (alfa) para água	Não mat.	mBq	233	x	1,08	x	232
371	Cm242 para ar	Não mat.	nBq	6,38	x	0,0327	x	6,35
372	Cm244 para ar	Não mat.	nBq	58	x	0,297	x	57,7
373	Co57 para ar	Não mat.	nBq	111	x	0,571	x	111

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
374	Co57 para água	Não mat.	mBq	3,02	x	0,00426	x	3,02
375	Co58 para ar	Não mat.	mBq	1,85	x	0,00946	x	1,84
376	Co58 para água	Não mat.	Bq	1,47	x	0,00357	x	1,47
377	Co60 para ar	Não mat.	mBq	2,91	x	0,0141	x	2,9
378	Co60 para água	Não mat.	Bq	40,1	x	0,181	x	39,9
379	Transporte para terra urbana contínua	Não mat.	m ²	0	x	x	x	x
380	Transporte para área industrial	Não mat.	cm ²	812	812	x	x	x
381	Cr51 para ar	Não mat.	µBq	246	x	1,17	x	244
382	Cr51 para água	Não mat.	mBq	64,8	x	0,0912	x	64,7
383	Cs134 para ar	Não mat.	mBq	50,7	x	0,236	x	50,5
384	Cs134 para água	Não mat.	Bq	9,03	x	0,0418	x	8,98
385	Cs136 para água	Não mat.	µBq	15,8	x	0,0223	x	15,8
386	Cs137 para ar	Não mat.	mBq	97,9	x	0,455	x	97,4
387	Cs137 para água	Não mat.	Bq	83,1	x	0,385	x	82,8
388	Fe59 para ar	Não mat.	µBq	2,52	x	0,013	x	2,51
389	Fe59 para água	Não mat.	µBq	52	x	0,0734	x	51,9
390	Produtos de fissão e ativação (RA) para	Não mat.	mBq	478	x	2,44	x	476
391	H ₃ para ar	Não mat.	Bq	1,04E3	x	5,14	x	1,04E3
392	H ₃ para água	Não mat.	kBq	263	x	1,23	x	262
393	Perdas de calor para o ar	Não mat.	MJ	746	748	x	x	-2,16
394	Perdas de calor para o solo	Não mat.	kJ	291	293	x	x	-2,07
395	Perdas de calor para a água	Não mat.	MJ	57,4	57,5	x	x	-0,0433
396	I129 para ar	Não mat.	mBq	382	x	1,78	x	380
397	I129 para água	Não mat.	Bq	25,4	x	0,118	x	25,3
398	I131 para ar	Não mat.	mBq	76,2	x	0,197	x	76
399	I131 para água	Não mat.	mBq	24,2	x	0,0786	x	24,2
400	I133 para ar	Não mat.	mBq	21,9	x	0,11	x	21,8
401	I133 para água	Não mat.	mBq	13,5	x	0,019	x	13,5
402	I135 para ar	Não mat.	mBq	32,4	x	0,165	x	32,2
403	K40 para ar	Não mat.	mBq	182	x	1,04	x	181
404	K40 para água	Não mat.	mBq	580	x	2,98	x	577
405	Kr85 para ar	Não mat.	kBq	6,58E3	x	30,5	x	6,55E3

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
406	Kr85m para ar	Não mat.	Bq	19	x	0,0365	x	18,9
407	Kr87 para ar	Não mat.	Bq	6,72	x	0,0162	x	6,7
408	Kr88 para ar	Não mat.	Bq	286	x	1,43	x	284
409	Kr89 para ar	Não mat.	Bq	6,01	x	0,0114	x	6
410	La140 para ar	Não mat.	µBq	182	x	0,824	x	181
411	La140 para água	Não mat.	µBq	610	x	0,861	x	609
412	Uso do solo (fundo do mar) II-III	Não mat.	m²a	0,162	x	0,0253	x	0,136
413	Uso do solo (fundo do mar) II-IV	Não mat.	cm²a	166	x	26,1	x	140
414	Uso do solo II-III	Não mat.	m²a	0,645	x	0,00366	x	0,641
415	Uso do solo II-IV	Não mat.	m²a	0,947	x	0,00137	x	0,945
416	Uso do solo III-IV	Não mat.	cm²a	516	x	21,7	x	495
417	Uso do solo IV-IV	Não mat.	mm²a	115	x	23,3	x	91,5
418	Mn54 para ar	Não mat.	µBq	67,9	x	0,338	x	67,6
419	Mn54 para água	Não mat.	Bq	6,02	x	0,0277	x	5,99
420	Mo99 para água	Não mat.	µBq	206	x	0,29	x	205
421	Na24 para água	Não mat.	mBq	90,6	x	0,128	x	90,5
422	Nb95 para ar	Não mat.	µBq	12,2	x	0,0598	x	12,2
423	Nb95 para água	Não mat.	mBq	1,67	x	0,00236	x	1,67
424	Np237 para ar	Não mat.	nBq	69,9	x	0,325	x	69,6
425	Np237 para água	Não mat.	mBq	11,2	x	0,0521	x	11,2
426	Ocup. como solo urbana continental	Não mat.	cm²a	993	993	x	x	x
427	Ocup. como solo arável convencional	Não mat.	m²a	1,21	1,21	x	x	x
428	Ocup. como solo florestal	Não mat.	mm²a	140	140	x	x	x
429	Ocup. como área industrial	Não mat.	m²a	9,46	9,46	x	x	x
430	Ocup. como área de rodovia/estrada	Não mat.	m²a	0	0	x	x	x
431	Pa234m para ar	Não mat.	mBq	42,2	x	0,197	x	42,1
432	Pa234m para água	Não mat.	mBq	784	x	3,65	x	780
433	Pb210 para ar	Não mat.	Bq	1,11	x	0,00584	x	1,1
434	Pb210 para água	Não mat.	mBq	461	x	2,37	x	458
435	Pm147 para ar	Não mat.	mBq	36,1	x	0,168	x	36
436	Po210 para ar	Não mat.	Bq	1,64	x	0,00885	x	1,63
437	Po210 para água	Não mat.	mBq	461	x	2,37	x	458

Nº	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
438	Pu alfa para ar	Não mat.	mBq	4,25	x	0,0197	x	4,23
439	Pu alfa para água	Não mat.	mBq	699	x	3,25	x	696
440	Pu238 para ar	Não mat.	nBq	144	x	0,739	x	143
441	Pu241 beta para ar	Não mat.	mBq	117	x	0,541	x	116
442	Pu241 beta para água	Não mat.	Bq	17,4	x	0,0808	x	17,3
443	Ra224 para água	Não mat.	Bq	4,63	x	0,912	x	3,71
444	Ra226 para ar	Não mat.	Bq	1,49	x	0,00712	x	1,49
445	Ra226 para água	Não mat.	Bq	3,24E3	x	16,8	x	3,23E3
446	Ra228 para ar	Não mat.	mBq	89,2	x	0,509	x	88,7
447	Ra228 para água	Não mat.	Bq	9,22	x	1,82	x	7,4
448	Gases nobres radioativos para ar	Não mat.	Bq	31,1	x	0,0439	x	31
449	Substâncias radioativa para ar	Não mat.	kBq	6,74E4	6,63E4	1,1E3	47,2	-35,6
450	Substâncias radioativa para água	Não mat.	Bq	6,22E5	6,11E5	1,05E4	436	-309
451	Radionuclídeos (misturados) para água	Não mat.	µBq	425	x	1,78	x	423
452	Rn220 para ar	Não mat.	Bq	8,43	x	0,0449	x	8,38
453	Rn222 (longo prazo) para ar	Não mat.	kBq	9,41E3	x	43,9	x	9,37E3
454	Rn222 para ar	Não mat.	Bq	1,02E5	x	480	x	1,02E5
455	Ru130 para ar	Não mat.	nBq	847	x	3,38	x	844
456	Ru130 para água	Não mat.	µBq	987	x	1,39	x	986
457	Ru106 para ar	Não mat.	mBq	425	x	1,97	x	423
458	Ru106 para água	Não mat.	Bq	42,5	x	0,197	x	42,3
459	Sb122 para água	Não mat.	mBq	2,93	x	0,00415	x	2,93
460	Rb124 para ar	Não mat.	µBq	18,7	x	0,0915	x	18,6
461	Rb124 para água	Não mat.	mBq	145	x	0,587	x	144
462	Sb125 para ar	Não mat.	µBq	5,2	x	0,0117	x	5,19
463	Sb125 para água	Não mat.	mBq	24	x	0,0338	x	24
464	Sr89 para ar	Não mat.	µBq	119	x	0,591	x	119
465	Sr89 para água	Não mat.	mBq	6,65	x	0,00939	x	6,64
466	Sr90 para ar	Não mat.	mBq	69,9	x	0,325	x	69,6
467	Sr90 para água	Não mat.	Bq	8,48	x	0,0393	x	8,44
468	Tc99 para ar	Não mat.	µBq	2,97	x	0,0138	x	2,96
469	Tc99 para água	Não mat.	Bq	4,46	x	0,0207	x	4,44

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
470	Tc99m para água	Não mat.	mBq	1,39	x	0,00196	x	1,39
471	Te123m para ar	Não mat.	µBq	290	x	1,49	x	288
472	Te123m para água	Não mat.	µBq	124	x	0,175	x	124
473	Te132 para água	Não mat.	µBq	50,8	x	0,0717	x	50,8
474	Th228 para ar	Não mat.	mBq	75,5	x	0,43	x	75,1
475	Th228 para água	Não mat.	Bq	18,5	x	3,64	x	14,8
476	Th230 para ar	Não mat.	mBq	472	x	2,19	x	470
477	Th230 para água	Não mat.	Bq	123	x	0,571	x	122
478	Th232 para ar	Não mat.	mBq	47,8	x	0,273	x	47,6
479	Th232 para água	Não mat.	mBq	108	x	0,555	x	108
480	Th234 para ar	Não mat.	mBq	42,2	x	0,197	x	42,1
481	Th234 para água	Não mat.	mBq	790	x	3,68	x	786
482	U alfa para ar	Não mat.	Bq	1,52	x	0,00706	x	1,51
483	U alfa para água	Não mat.	Bq	51,1	x	0,239	x	50,9
484	U234 para ar	Não mat.	mBq	507	x	2,36	x	505
485	U234 para água	Não mat.	Bq	1,05	x	0,00489	x	1,04
486	U235 para ar	Não mat.	mBq	24,6	x	0,114	x	24,5
487	U235 para água	Não mat.	Bq	1,56	x	0,00727	x	1,55
488	U238 para ar	Não mat.	mBq	639	x	3,11	x	635
489	U238 para água	Não mat.	Bq	2,63	x	0,0124	x	2,62
490	Aquecimento de resíduo para ar	Não mat.	MJ	-697	x	16,7	x	-714
491	Aquecimento de resíduo para solo	Não mat.	kJ	882	x	5,81	x	876
492	Aquecimento de resíduo para água	Não mat.	MJ	2,76	x	0,295	x	2,47
493	Xe131m para ar	Não mat.	Bq	30,8	x	0,075	x	30,7
494	Xe133 para ar	Não mat.	Bq	4,63E3	x	21,9	x	4,61E3
495	Xe133m para água	Não mat.	Bq	2,15	x	0,011	x	2,14
496	Xe135 para ar	Não mat.	Bq	975	x	3,75	x	972
497	Xe135m para ar	Não mat.	Bq	184	x	0,372	x	183
498	Xe137 para ar	Não mat.	Bq	4,04	x	0,00922	x	4,03
499	Xe138 para ar	Não mat.	Bq	50,6	x	0,101	x	50,5
500	Y90 para água	Não mat.	µBq	340	x	0,479	x	339
501	Zn65 para ar	Não mat.	µBq	347	x	1,45	x	345

N°	Substância	Compartimento	Unidade	Total	Pallet chapas Fibrocimento	Distribuição Cimianto	Aterro B250 (98)	Ciclo vida embalagem
502	Zn65 para água	Não mat.	mBq	191	x	0,27	x	191
503	Zr95 para ar	Não mat.	µBq	4,23	x	0,0216	x	4,21
504	Zr95 para água	Não mat.	mBq	362	x	1,681,68	x	360

SimaPro 5.1

Fase do Produto

Data: 07-05-2004 Hora: 16:12:36

Projeto: Fibrocimento - comparação AT/NT

Ciclo de Vida:

Nome

Ciclo vida Fibrocimento NT (50 anos)

Comentário

Ciclo de vida das chapas NT admitindo um TEMPO DE VIDA ÚTIL de 50 ANOS.

Assembléia

Pallet chapas Fibrocimento NT

Quantidade

1

Unidade

p

Comentário

Admite-se um TEMPO DE VIDA das chapas NT de 50 ANOS.

(ilegível) o mesmo compartimento de emissões

Distribuição Cimianto

Quantidade

1780

Unidade

kg

Comentário

Admite-se um TEMPO DE VIDA das chapas NT de 50 ANOS. Distribuição de 1 Pallet AT: 96,1% para Portugal Continental, 2,6% para os Açores, 0,6% para a Madeira e 0,7% para Cabo Verde e S. Tomé.

Cenário de destino final/resíduos

Aterro B250 (98)

Comentário

Ciclos de vida adicionais

Ciclo de vida embalagem NT

Número

1

Comentário

SimaPro 5.1

Fase do Produto

Data: 07-05-2004 Hora: 16:12:52

Projeto: Fibrocimento - comparação AT/NT

Ciclo de Vida:

Nome

Ciclo vida Fibrocimento NT (50 anos)

Comentário

Assembléia

Pallet chapas Fibrocimento NT

Quantidade

1

Unidade

p

Comentário

(ilegível) o mesmo compartimento de emissões

Distribuição Cimianto

Quantidade

1679

Unidade

kg

Comentário

Distribuição de 1 Pallet AT: 96,1% para Portugal Continental, 2,6% para os Açores, 0,6% para a Madeira e 07% para Cabo Verde e S. Tomé.

Cenário de destino final/resíduos

Aterro B250 (98)

Comentário

Ciclos de vida adicionais

Ciclo de vida embalagem AT

Número

1

Comentário