



Análise Ciclo de Vida *Relatório* Poliface

Setembro 2013



Índice

1. Âmbito	4
2. Informação sobre o produto	4
2.1. Descrição do produto	4
2.2. Aplicações	4
3. Análise ciclo de vida	5
3.1. Abordagem	6
3.2. Unidade funcional	6
3.3. Qualidade dos dados	6
3.4. Fronteiras do sistema	6
Poliface: Fase A1-A3	6
3.5. Critério de exclusão de inputs e outputs	8
3.6. Outras considerações gerais	8
Atividades de manutenção e industriais	8
Transporte rodoviário	9
Transporte ferroviário	9
Sumidouro de carbono	9
Produtos e químicos	9
3.7. Informação sobre o processo produtivo	9
4. Resultados da análise ciclo de vida	11
5. Interpretação	14
Aquecimento global	14
Potencial de depleção da camada do ozono estratosférica	14
Potencial de acidificação do solo e da água	14
Potencial de eutrofização	14
Potencial de formação do ozono troposférico	14
Potencial de depleção para os recursos abióticos não fósseis (ADP – elementos) e fósseis (ADP – combustíveis fósseis)	14

6. Anexos.....	15
6.1. MDF.....	15
Unidade funcional	15
Descrição do processo.....	15
Entradas do processo	17
Saídas do processo	17
Resultados da análise ciclo de vida – MDF	18

1. Âmbito

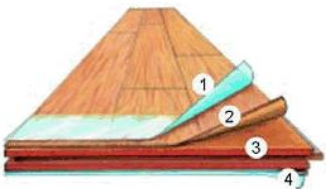
No âmbito do projeto “Carbon Footprint Label” promovido pela Associação para a Competitividade da Indústria da Fileira Florestal (AIFF) foi realizada a análise ciclo de vida (ACV) para o produto Poliface, produzido pela Sonae Indústria. Esta análise teve como objetivo fornecer à indústria de base florestal e aos principais mercados consumidores informação relevante e quantificada sobre a pegada ambiental (incluindo a pegada de carbono) dos produtos de base florestal.

O presente relatório foi elaborado com base na norma EN 15804:2012 e nas regras da categoria de produto do IBU – Institut Bauen und Umwelt, e.V, e descreve a metodologia, pressupostos e resultados da ACV.

2. Informação sobre o produto

2.1. Descrição do produto

O pavimento Poliface é constituído por uma placa de HDF (Sonaepan HDF) revestido por camadas ou lâminas - na face superior por um *overlay* resistente à abrasão e um papel melamínico decorativo e na face inferior por um papel contraface.



- (1) *overlay* resistente à abrasão
- (2) papel melamínico decorativo
- (3) HDF
- (4) papel contraface

A sua superfície decorativa altamente resistente torna o produto adequado para aplicação em áreas públicas ou domésticas. Aliada à elevada resistência à abrasão, o produto apresenta ainda resistência ao risco e ao impacto, com opção de seleção da classe de resistência que melhor se possa adequar à intensidade de tráfego que o pavimento deva suportar.

Os painéis estão classificados em diferentes classes de resistência à abrasão (segundo UNE EN 13329:2007+A1:2009)

- AC3: resistência à abrasão ≥ 2000 revoluções
- AC4: resistência à abrasão ≥ 4000 revoluções
- AC5: resistência à abrasão ≥ 6000 revoluções
- AC6: resistência à abrasão ≥ 8500 revoluções

2.2. Aplicações

Os painéis dispõem de um sistema de encaixe rápido sem cola, para montagem simples e eficaz, tornando-os uma solução adequada para a instalação em todo o tipo de obras, desde novos projetos a renovação de edifícios.

O pavimento é, cada vez mais, um elemento central da decoração dos espaços e pode contribuir decisivamente para a personalidade e estética dos ambientes onde habitamos, onde trabalhamos e onde convivemos.

Os pavimentos Poliface apresentam uma ampla e diversificada coleção de desenhos e texturas, para permitir o projeto de ambientes decorativos e funcionais.

www.pwc.com/pt

3. Análise ciclo de vida

Uma Análise de Ciclo de Vida (ACV) corresponde à compilação e avaliação de *inputs*, *outputs* e impactos potenciais ao nível ambiental de um determinado produto ao longo do seu ciclo de vida:



A prática de ACV segue atualmente um conjunto de orientações processuais internacionais estabelecidas em normas ISO e outros *standards*, que descrevem as opções para o desenvolvimento de uma análise de ciclo de vida, sendo a sua utilização a garantia de credibilidade deste tipo de estudos.

Metodologia de ACV



O presente modelo de ACV foi construído de acordo com normas da série ISO 14040: 2006 – Environmental management – Life Cycle assessment – Principles and Framework, ISO 14044:2006 – Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines, utilizando o *software* TEAM®.

Foram ainda consideradas as seguintes normas durante a realização da ACV:

- ISO 14025:2006 - Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures
- EN 15804:2011 – Sustainability of construction works – Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products
- Draft da Norma EN 16449:2012 – Wood and wood-based products - Calculation of sequestration of atmospheric carbon dioxide – da European Committee for Standardization
- Modelo de EPD Portuguesa, versão *draft*

A ACV foi conduzida com a utilização de ferramentas informáticas específicas de Análise de Ciclo de Vida, complementadas com o uso de excel para cálculos adicionais. De entre as soluções utilizadas, destaca-se o *software* TEAM® 4.0, com a base de dados Ecoinvent versão 2, 2002, da Swiss Centre for Life Cycle Inventories. O *software* foi desenvolvido pela Ecobilan – PwC França.

www.pwc.com/pt

3.1. Abordagem

Das abordagens possíveis a considerar numa ACV, foi considerada a abordagem “Berço ao portão com opções”, que no caso do Poliface inclui as etapas de extração das matérias-primas e produção.

3.2. Unidade funcional

Para que os produtos possam ser comparáveis entre si, considerou-se o m² como unidade funcional de acordo com a prEN16485:2012 - *Product category rules for wood and wood-based products* para uso na construção. Assim, foi então considerada, como unidade funcional, 1 m² de Poliface, instalado segundo as suas instruções, correspondentes a 6,16 kg de matéria-prima (MDF e Papel impregnado) por m².

Composição	96,7 % MDF 3,3% papel impregnado
Espessura	7 mm

3.3. Qualidade dos dados

A informação sobre os *inputs* e *outputs* do processo de produção do Poliface foi recolhida através de um questionário, e a recolha da informação foi garantida por um quadro técnico da Sonae Indústria. A informação recolhida no ficheiro é referente ao ano de produção de 2011.

Os dados genéricos, existentes na base de dados Ecoinvent 2.0 e DEAM datam menos de 8 anos.

3.4. Fronteiras do sistema

Na abordagem “Berço ao portão com opções” foram consideradas as seguintes fases:

- **Fase A1-A3 – Etapa de produção:** Inclui a fase de produção de todos os materiais e químicos utilizados no produto, incluindo o sequestro de carbono da matéria-prima (madeira); a fase de transporte desde os locais de produção de materiais e químicos até à unidade da Sonae Indústria e a fase de produção do Poliface.

A ACV realizada a este produto inclui duas partes. Na primeira parte foi considerado o processo produtivo do MDF, em Mangualde. A abordagem aplicada foi a de “Berço ao portão com opções” e apenas foram incluídas as etapas de extração das matérias-primas e produção. Este produto é distribuído por diversos locais, inclusive o produto utilizado no fabrico do pavimento Poliface e que está no âmbito da ACV.

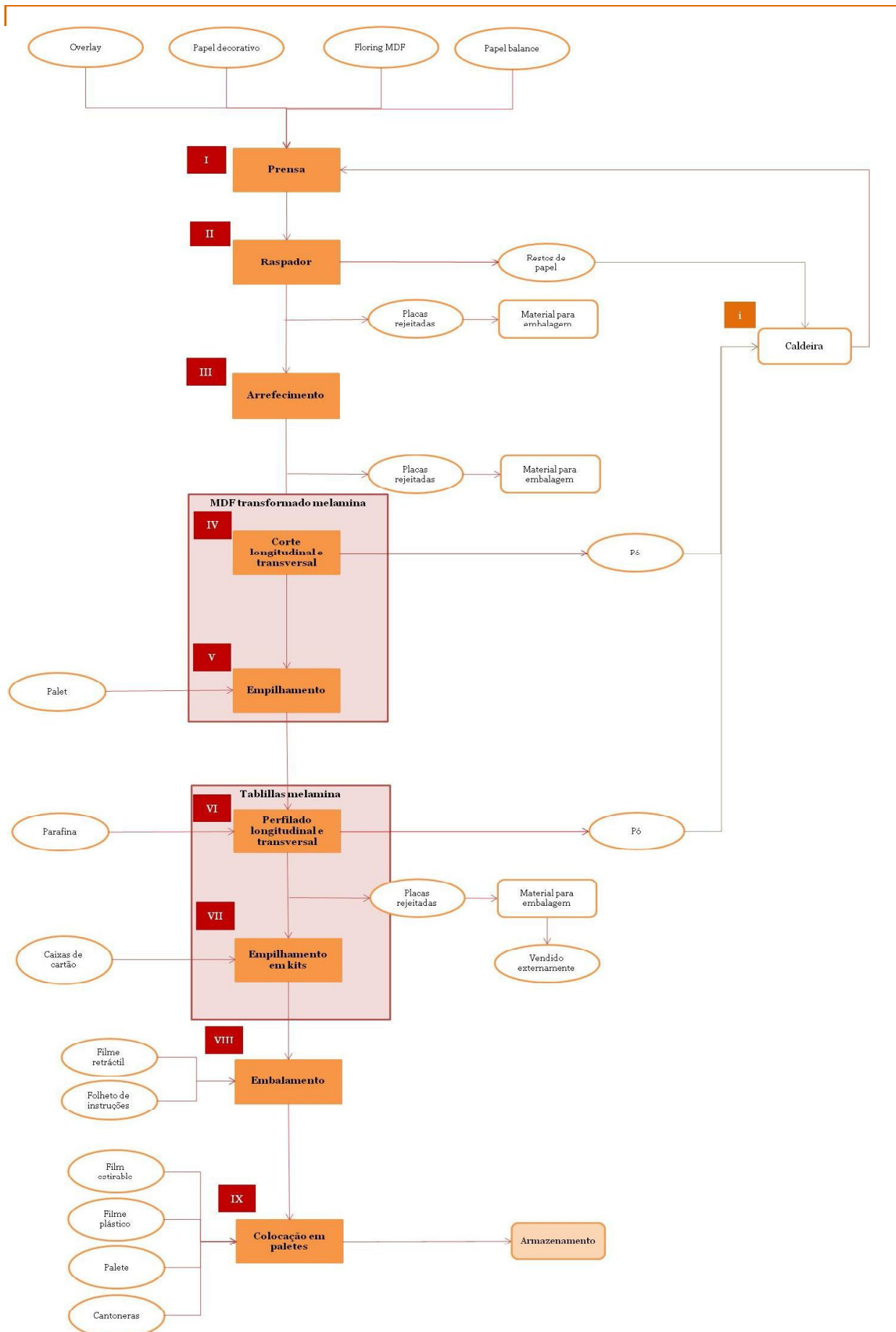
Na segunda parte foi considerado o processo produtivo do Poliface, em Ponte Caldelas (Espanha). A abordagem aplicada foi igualmente a de “Berço ao portão com opções” e apenas foram incluídas as etapas de extração das matérias-primas e produção.

Poliface: Fase A1-A3¹

A figura seguinte representa a etapa de produção do Poliface.

¹ De acordo com a nomenclatura usada na norma EN 15804:2011 – Sustainability of construction works – Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction.

Poliface - Análise de Ciclo de Vida



O processo produtivo do Poliface inicia-se com o processo de prensagem. As matérias-primas utilizadas são um conjunto de 3 papéis impregnados: *overlay* (que confere a resistência ao desgaste do pavimento), papel decorativo (que acrescenta a tonalidade ao pavimento) e o papel *balance* (papel que equilibra todo o conjunto de produtos) e um substrato: MDF.

Na prensa por ação da temperatura e pressão, as resinas melamínicas presentes nos papéis impregnados fluem e deste modo garantem a adesão entre si e ao substrato.

O produto uma vez prensado segue para o processo de corte longitudinais e transversais, realizado através de uma multiserra, para que se obtenha as dimensões pretendidas (1207 mm x 203 mm). As placas permanecem em armazém intermédio durante 4 dias para estabilizarem.

Após a estabilização das placas estas são maquinadas (realização dos encaixes fêmea e macho) recorrendo a ferramentas de diamante. Numa primeira fase realiza-se este processo longitudinalmente e numa segunda fase transversalmente na placa. No final deste processo é aplicada uma película de parafina nos perfis da placa.

Posteriormente, as placas perfiladas são embaladas em caixas de cartão, com a colocação do folheto de instruções de montagem. Estas caixas são plastificadas com um filme retrátil e colocadas numa palete. Para garantir a proteção total do produto final, é colocado cantoneiras de cartão nos quatro cantos da palete, uma placa na parte superior e a palete é plastificada com filme plástico. Desta forma o produto está preparado para a sua expedição.

- Na produção do Poliface existe consumo de energia elétrica, comprada externamente.

Nota: Foi atualizado o módulo correspondente à energia elétrica existente no *software* TEAM, da base dados da Ecoinvent, com os dados de 2011 disponibilizados no site da ERSE, referente à EDP Serviço Universal.

- Existe consumo de energia associado à aspiração. Foi considerado que este processo é feito através do consumo de energia elétrica.

- É ainda consumida energia térmica nas prensas, sendo esta produzida na própria unidade através da queima de pó e de subprodutos (restos de papel) resultantes do processo.

Nota: Foi necessário recorrer ao fator de conversão poder calorífico inferior, fornecido pela Sonae Indústria, para determinar a energia produzida. Foram ainda contabilizadas as emissões de CO₂ produzidas durante a queima.

- No processo produtivo não existem consumos de água diretamente relacionados com o processo produtivo. Os consumos verificados estão relacionados com atividades de lavagens da zona de encolagem (onde se usa a cola e parafina).

- A produção de resíduos foi também considerada em cada fase de produção, considerando apenas o transporte até ao destinatário final.

No final o produto é embalado recorrendo a paletes, cartão, fita de plástico e filme para garantir o acondicionamento correto e facilitar o transporte.

3.5. Critério de exclusão de inputs e outputs

O critério de exclusão de entradas e saídas da ACV aceita a exclusão de 1% do total de energia consumida e de 1% de massa total de entradas, para cada processo unitário. Para o modelo do Poliface foram considerados todas as entradas e saídas da ACV. No entanto no MDF foi necessário realizar exclusões de produtos químicos utilizados no processo, no entanto as suas quantidades são insignificantes face ao consumo de outros produtos químicos, cumprindo a regra anterior. A exclusão destes produtos estará discriminada no ponto 6 – Anexos do presente relatório.

3.6. Outras considerações gerais

Atividades de manutenção e industriais

Não foi considerado na ACV o consumo de materiais utilizados nas atividades de manutenção das máquinas utilizadas no processo, nem o consumo de energia elétrica e consumo de água resultantes das atividades administrativas. Os dados recolhidos focam apenas o consumo associado à produção direta do Poliface e ao MDF.

Transporte rodoviário

O transporte rodoviário considera o módulo existente no TEAM, existente na base de dados Ecoinvent, sendo as variáveis utilizadas a carga transportada, a carga máxima do veículo pesado, a carga real transportada, o consumo do veículo utilizado, a distância percorrida e se o veículo realiza uma viagem de volta vazia ou cheia. Na ausência de informação sobre a carga máxima do veículo pesado, foi assumido que as duas variáveis se igualam, pressupondo a máxima eficiência do processo.

Transporte ferroviário

O transporte ferroviário considera o módulo existente no TEAM, existente na base de dados Ecoinvent. Este módulo assume que 80% do transporte é realizado recorrendo a eletricidade e 20% recorrendo ao consumo de gásóleo. As variáveis utilizadas são a carga transportada e os km percorridos. O transporte ferroviário apenas é considerado no processo de produção do MDF no transporte de matérias-primas (madeira: Rolaria)

Sumidouro de carbono

Foi considerado na ACV a utilização de produtos provenientes da floresta, neste caso, a madeira. Este consumo está imputado ao processo produtivo do MDF. Considera-se que durante a vida útil da árvore, existe a capacidade de capturar o CO₂ existente na atmosfera através da fotossíntese. A quantidade de CO₂ absorvida apenas é libertada durante a sua queima.

O sumidouro do produto natural foi calculado segundo o draft da Norma EN 16449:2012 -Wood and wood-based products - Calculation of sequestration of atmospheric carbon dioxide – da European Committee for Standardization. A determinação da captura de carbono é baseada nos pesos atômicos do carbono (12) e do oxigénio (16).

$$\text{Sumidouro de madeira (kg/m}^3\text{)} = (50\% \times (12+2 \times 16)/12 \times \text{densidade 0\%}) \times (\text{quantidade consumida} / \text{densidade 0\%})$$

A madeira utilizada provém do pinheiro (*pinus pinaster*). Neste estudo, considerou-se a utilização de madeira seca, densidade a 0% de humidade, uma vez que os dados fornecidos indicam madeira sem humidade. A tabela seguinte refere o valor utilizado.

Densidade a 0% de humidade	kg/m ³
<i>Pinus pinaster</i> ²	400

Produtos e químicos

Conforme mencionado no ponto 3.5, no modelo Poliface foram incluídos todos os produtos e químicos. Para o MDF não foi possível incorporar alguns químicos, contudo cumpre o critério de exclusão de entradas e saídas da ACV. Para os restantes, no caso de ausência de informação no *software* TEAM de produtos e químicos consumidos no processo de produção, foram efetuadas aproximações, simulando a sua composição química (utilizando como referência a informação constante das fichas que acompanham os produtos). A exclusão destes produtos encontra-se discriminada no ponto seguinte.

3.7. Informação sobre o processo produtivo

Nesta secção, estão listados os *inputs* e *ouputs* do modelo do Poliface, e respetivos pressupostos considerados. São ainda descritas as condições referentes ao transporte aplicadas durante a ACV.

Poliface: Fase A1-A3

² Fonte: José Lousada, Maria Noronha, Domingos Lopes e Maria Silva "Relações entre Peso, Volume e Densidade para a Madeira de Pinheiro Bravo", EFN, Lisboa. Portugal, 2008

Entradas do processo

As entradas do processo incidem sobre a compra de MDF e papel.

Consumo de energia e água

O processo produtivo apresenta três tipos de consumo de energia: energia elétrica, gásóleo e energia térmica. A energia térmica é produzida internamente através da queima de pó e restos de papel. Segundo a Sonae Indústria o poder calorífico da madeira é 16,3 MJ/kg. Foi ainda considerada a densidade e o poder calorífico inferior do gásóleo, 0,86 kg/dm³ e 43,3 MJ/kg respetivamente.

Não foi declarado qualquer consumo de água no processo em análise.

Saídas do processo

As saídas do processo são, no geral, produção de resíduos que são encaminhados para o destinatário final, pó e rejeitados que são enviados para a caldeira.

Produção de efluentes

Não existe produção de águas residuais uma vez que não existe consumo de água associado a este processo.

Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas consideradas referem-se à libertação de gases durante a prensagem e durante a queima de pó e de subprodutos (restos de papel) para produção de energia térmica. No caso da produção de energia térmica é também libertado o CO₂ existente na madeira e que foi capturado durante a fotossíntese. No caso do processo do Poliface este valor foi fornecido no questionário.

4. Resultados da análise ciclo de vida

Neste capítulo estão apresentados os resultados da ACV do Poliface, tendo em consideração a norma EN 15804:2012.

ETAPA DE PRODUÇÃO			ETAPA DE CONSTRUÇÃO		ETAPA DE UTILIZAÇÃO							ETAPA DE FIM DE VIDA				BENEFÍCIOS E CARGAS AMBIENTAIS	
Extração e processamento de matérias-primas	Transporte	Produção	Transporte	Processo de construção e instalação	Utilização	Manutenção	Reparação	Substituição	Reabilitação	Uso de energia (operacional)	Uso de água (operacional)	Desconstrução e demolição	Transporte	Processamento de resíduos	Eliminação final	Potencial de reutilização, reciclagem e valorização	
																	A1
X	x	x	x	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND – Não declarado

Resultados da ACV, relativamente aos parâmetros que descrevem a utilização de recursos, considerando 1 m² de Poliface.

Parâmetro	Unidade	Etapa de produção
		Produção A1-A3
Utilização de energia primária renovável (exceto recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas)	[MJ]	7,29
Utilização dos recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas	[MJ]	100,25
Utilização total dos recursos de energia primária renováveis (energia primária e recursos de energia primária utilizados como matérias-primas)	[MJ]	107,53
Utilização de energia primária não renovável (exceto recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas)	[MJ]	105,20
Utilização dos recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas	[MJ]	-111,69
Utilização total dos recursos de energia primária não renováveis (energia primária e recursos de energia primária utilizados como matérias-primas)	[MJ]	-6,49

Resultados da ACV, relativamente aos parâmetros referentes à produção de resíduos, considerando 1 m² de Poliface.

Poliface - Análise de Ciclo de Vida

		Etapa de produção
Parâmetro	Unidade	Produção A1-A3
Resíduos perigosos	[kg]	1,7E-02

		Etapa de produção
Parâmetro	Unidade	Produção A1-A3
Resíduo (incineração)	[kg]	8,76E-06
Resíduo (municipal e industrial)	[kg]	1,61E-01
Resíduo (municipal e industrial, para incineração)	[kg]	6,34E-11
Resíduo (rejeitados)	[kg]	4,06E-05
Resíduo (não especificado)	[kg]	3,30E-03
Resíduo (não especificado, para incineração)	[kg]	1,80E-04
Resíduo: Resíduo Bauxite (red mud)	[kg]	5,65E-09
Resíduo: Mineral (inerte)	[kg]	1,36E-01
Resíduo: Não Mineral (inerte)	[kg]	1,21E-05
Resíduo: Químicos não tóxicos (não especificado)	[kg]	2,86E-04
Resíduo: Cinzas e escórias (não especificado)	[kg]	1,94E-02
TOTAL resíduos não perigosos	[kg]	3,21E-01

		Etapa de produção
Parâmetro	Unidade	Produção A1-A3
Resíduo: Altamente radioatividade (classe C)	[kg]	8,44E-07
Resíduo: Média radioatividade (classe B)	[kg]	1,83E-08
Resíduo: Baixa radioatividade (classe A)	[kg]	1,01E-04
Resíduo: Radioativo	[kg]	5,63E-07
Resíduo: Radioativo (não especificado)	[kg]	1,10E-05
Resíduos radioativos	[kg]	1,14E-04

A tabela seguinte apresenta o resumo dos resíduos das categorias apresentadas anteriormente.

		Etapa de produção
Parâmetro	Unidade	Produção A1-A3
Resíduos perigosos eliminados	[kg]	1,7E-02
Resíduos não perigosos eliminados	[kg]	3,2E-01
Resíduos radioativos eliminados	[kg]	1,1E-04

Resultados da ACV, relativamente aos parâmetros referentes ao uso de água fresca, considerando 1 m² de Poliface.

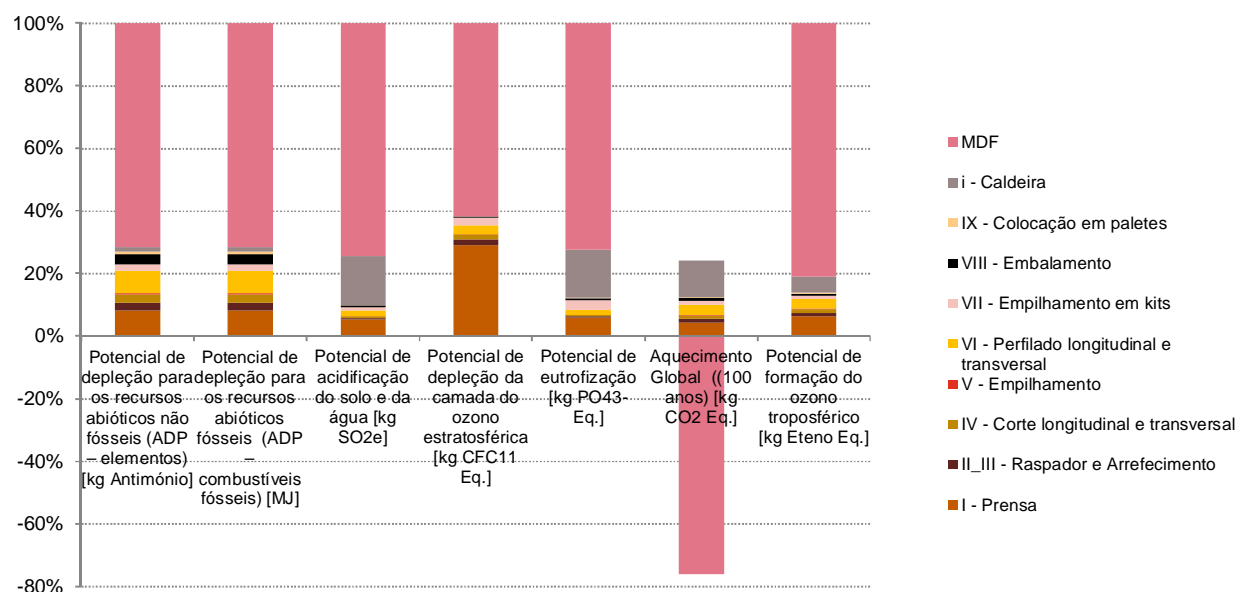
www.pwc.com/pt

Poliface - Análise de Ciclo de Vida

Parâmetro	Unidade	Etapa de produção
		Produção A1-A3
Consumo de água – Rede pública	[litros]	4,3E+00
Consumo de água – Rio	[litros]	3,8E+00
Consumo de água – Mar	[litros]	5,8E-03
Consumo de água – não especificado	[litros]	2,1E+01
Consumo de água – captação subterrânea	[litros]	2,1E-01
TOTAL Consumo de água	[litros]	2,9E+01

Resultados da ACV, relativamente aos parâmetros referentes aos potenciais impactos ambientais, considerando 1 m² de Poliface.

Parâmetro	Parâmetro	Unidade	Etapa de produção
			Produção A1-A3
GWP	Aquecimento Global	[kg CO ₂ Eq.]	-3,88
ODP	Potencial de depleção da camada do ozono estratosférica	[kg CFC11 Eq.]	3,0E-7
AP	Potencial de acidificação do solo e da água	[kg SO ₂ Eq.]	1,9E-4
EP	Potencial de eutrofização	[kg PO ₄ ³⁻ Eq.]	4,3E-3
POCP	Potencial de formação do ozono troposférico	[kg Eteno Eq.]	2,2E-3
ADPE	Potencial de depleção para os recursos abióticos não fósseis (ADP – elementos)	[kg Sb Eq]	2,9E-2
ADPF	Potencial de depleção para os recursos abióticos fósseis (ADP – combustíveis fósseis)	[MJ]	6,1E+1



www.pwc.com/pt

5. Interpretação

Aquecimento global

O valor obtido relativamente ao aquecimento global indica que o sequestro de carbono compensa às emissões de gases de efeito de estufa produzidos durante o processo produtivo. A incorporação da madeira no produto, neste caso o MDF, contribui para que o impacto seja menor, uma vez que é um produto com base em origem florestal.

Potencial de depleção da camada do ozono estratosférica

A análise deste indicador permite avaliar a decomposição do ozono no estado de equilíbrio devido a emissões anuais, principalmente dos CFC's e NOx. Observa-se que é na etapa da incorporação do MDF que existe um impacto superior, cerca 60%, associado ao consumo de gás natural, eletricidade e gasóleo. A fase I também tem um impacto importante relacionado com o consumo de eletricidade e de gasóleo.

Potencial de acidificação do solo e da água

Este indicador permite avaliar a contribuição do processo produtivo para a acidificação do solo e da água pela introdução de poluentes acidificantes como, por exemplo, o SO₂. Observa-se que o contributo maior para este indicador acontece na fase de produção do MDF, cerca 70%, devido ao consumo de resinas e outros produtos químicos. Adicionalmente, o consumo de energia elétrica e o transporte rodoviário que se verifica ao longo de toda a ACV, constituem um contributo significativo para este indicador.

Potencial de eutrofização

Permite avaliar a quantidade de nutrientes sob a forma de compostos fosfatados que podem contribuir para o processo de eutrofização do meio aquoso. É na fase da produção do MDF e na caldeira que os impactos são maiores, mais de 80%. Este impacto, tal como no indicador de potencial de acidificação do solo e da água, é causado maioritariamente ao consumo de resinas e de outros produtos químicos.

Potencial de formação do ozono troposférico

Permite avaliar as emissões atmosféricas que contribuem para o *smog* fotoquímico. Uma sucessão de reações envolvendo compostos orgânicos voláteis e NOx conduz à formação de ozono, um composto super oxidante. O impacto ocorre na fase de produção de MDF, 80%, e que está associado ao consumo de energia elétrica, gasóleo e gás natural, bem como o consumo de resinas e outros compostos químicos (fase VI – Desfibramento e encolagem).

Potencial de depleção para os recursos abióticos não fósseis (ADP – elementos) e fósseis (ADP – combustíveis fósseis)

Permite avaliar a extração de minerais e de combustíveis fósseis que entram no sistema. O factor de depleção abiótico é determinado para cada extração de minerais e de combustíveis fósseis baseado nas suas reservas e taxa de desaccumulação. Observa-se pelo gráfico dos impactes ambientais da fase de produção que a incorporação do MDF é o composto que mais contribui para o impacto destes indicadores.

6. Anexos

MDF

O produto MDF entra na composição do Poliface. De forma a considerar o seu impacto ambiental foi realizada uma análise ciclo de vida do produto, considerando as entradas matérias-primas e saídas de subprodutos e resíduos. Foi realizada uma análise de sensibilidade aos resultados obtidos considerando apenas o MDF.

Unidade funcional

Considerou-se o m² como unidade funcional para o MDF, à semelhança dos restantes produtos, da mesma gama, de forma a permitir comparabilidade entre os mesmos. 1 m² de MDF, instalado segundo as suas instruções, corresponde a 6,07 kg de matéria-prima (madeira, resina e outros produtos).

Composição	86 % Madeira 12 % Resina ureica com melamina 2% Outros produtos
Espessura	6,9 mm

MDF: Fase A1-A3

A figura 1 representa a etapa de produção do MDF.

A obtenção de painéis de MDF é o resultado de um complexo processo produtivo, que transforma diferentes formas de madeira em placas rígidas, dimensionalmente muito estáveis e que podem ser cortadas, fresados, lixadas, pintadas e revestidas com folha de madeira, PVC, papel ou com qualquer outro tipo de acabamento superficial.

O processo produtivo inicia-se com a Produção de estilha. Nesta etapa, a estilha (pequenas partículas de madeira) é produzida por um destroçador de lâminas, alimentado por falheiros ou por rolaria previamente descascada.

Segue-se a crivagem ou separação mecânica das partículas de pequena dimensão (finos < 5 mm) e de grande dimensão (grossos > 40 mm) e lavagem da estilha com água que permite separar e retirar os resíduos sólidos (areias e outros) aderentes às partículas de madeira.

As partículas de madeira são "cozidas" num digestor pressurizado com vapor de água, sendo esta uma preparação da estilha para a operação de desfibramento que consiste na separação mecânica das fibras lenhosas no desfibrador, pela passagem das partículas de madeira entre dois discos, um dos quais rotativo, separados por décimos de milímetro.

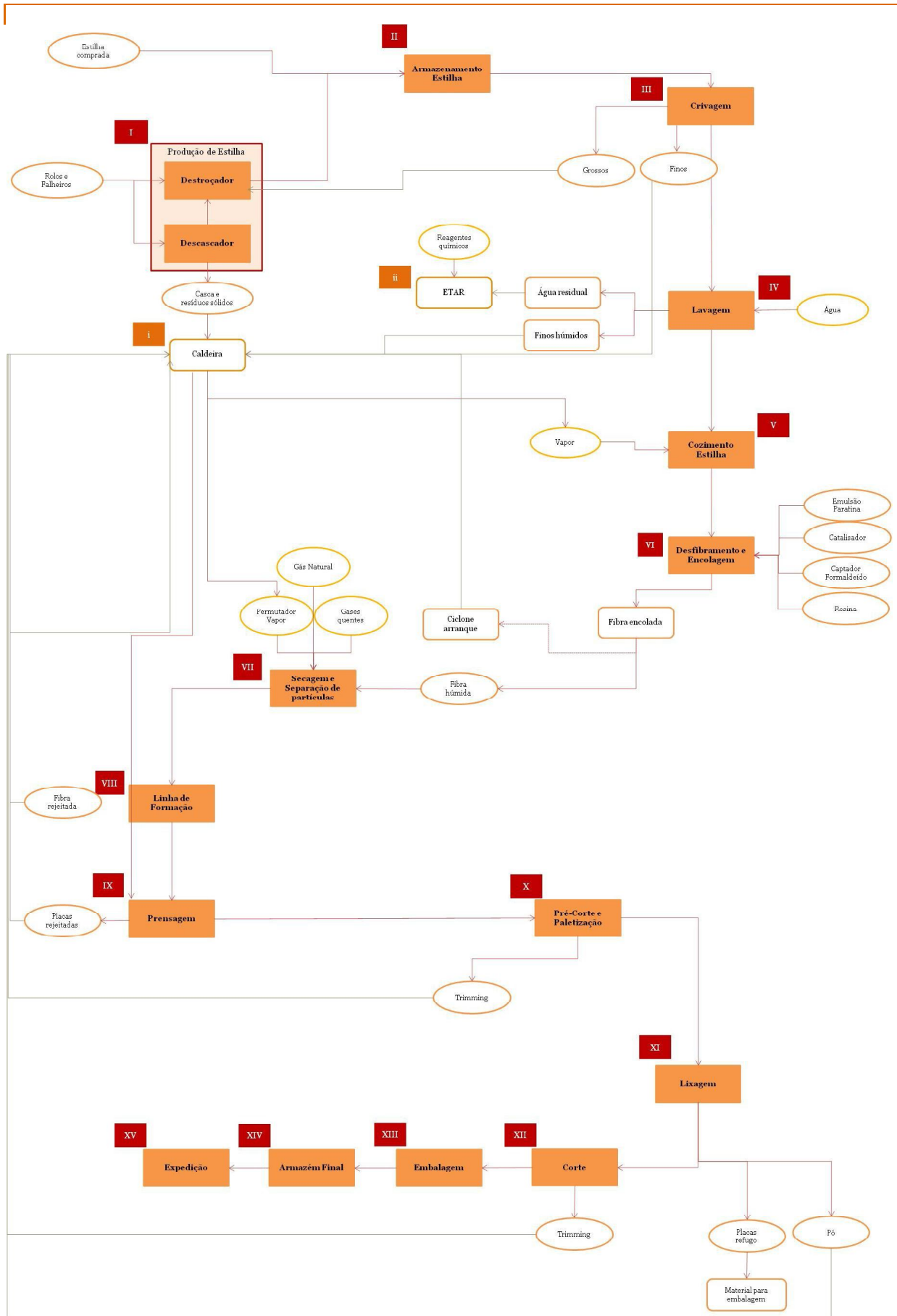
A fibra é depois encolada por uma injeção doseada de uma mistura de resina emulsão de parafina e outros químicos.

A fibra encolada segue para o processo de secagem em que o excesso de humidade na fibra é extraído termicamente, através dos gases quentes produzidos na central de energia, com libertação da humidade sob a forma de vapor de água.

Na Formação verifica-se uma distribuição uniforme da fibra sobre uma cinta transportadora por efeito de vácuo e/ou mecanicamente por rolos. A camada de fibra depositada chama-se manta ou colchão e é depois sujeita a compactação numa prensa contínua por ação de pressão e temperatura. Uma vez atingida a sua temperatura de polimerização, a reação da resina distribuída na fibra permite formar a placa. As placas saídas da prensa a uma temperatura elevada são deixadas arrefecer numa espécie de carrossel com ambas as faces expostas ao ar.

www.pwc.com/pt

Poliface - Análise de Ciclo de Vida



Depois de decorrido o período de estabilização química e térmica das placas, pode-se iniciar o seu acabamento superficial, levado a efeito pela passagem das placas por várias lixas rotativas. Estas lixas, com tipos de grão sucessivamente mais finos, eliminam por desgaste a camada externa menos densificada (sobresspessura) e calibram as placas para a espessura pretendida.

As placas de grandes dimensões são sujeitas a um plano de corte para obtenção das dimensões dos painéis requeridas pelo mercado. Segue-se a operação de Embalagem que consiste na colocação dos elementos que protegem e identificam o lote, até à sua chegada ao cliente.

- Na produção do MDF existe consumo de energia elétrica, comprada externamente.

Nota: Foi atualizado o módulo correspondente à energia elétrica existente no software TEAM, da base dados da Ecoinvent, com os dados de 2011 disponibilizados no site da ERSE, referente à EDP Serviço Universal.

- É ainda consumida energia térmica nas prensas, sendo esta produzida na própria unidade através da queima de pó, placas e fibra rejeitada, e casca proveniente do processo I.

Nota: Foi necessário recorrer ao fator de conversão poder calorífico inferior, fornecido pela Sonae Indústria, para determinar a energia produzida. Foram ainda contabilizadas as emissões de CO₂ produzidas durante a queima da madeira.

- No processo produtivo existe também consumo de água. Relativamente à produção de águas residuais foi considerado o tratamento do efluente na ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais). A unidade realiza quatro fases de tratamento: pré-tratamento, tratamento físico-químico, tratamento biológico e tratamento terciário. Parte da água residual tratada é reutilizada no processo e a restante é descarregada em meio hídrico.

- A produção de resíduos foi também tida em conta em cada fase de produção, considerando apenas o transporte até ao destinatário final.

No final o produto é embalado recorrendo a barrotos, placas de apoio, cartão e fitas de plástico para garantir o acondicionamento correto e facilitar o transporte.

Entradas do processo

As entradas do processo incidem sobre a compra de madeira, produtos químicos e papel.

Consumo de energia e água

O processo produtivo apresenta quatro tipos de consumos de energia: energia elétrica, gasóleo, gás natural e energia térmica. A energia térmica é produzida internamente através da queima de pó e finos de estilha, provenientes do processo, e biomassa comprada externamente. Segundo a Sonae Indústria o poder calorífico inferior da madeira é 16,3 MJ/kg. Foi ainda considerado a densidade e o poder calorífico inferior do gasóleo, 0,86 kg/dm³ e 43,3 MJ/kg respetivamente.

Existe também consumo de água, proveniente de duas origens: captação subterrânea e água fornecida pelo município de Mangualde. Existe ainda consumo de água tratada internamente.

Saídas do processo

As saídas do processo são, no geral, produção de resíduos que são encaminhados para o destino final, pó e rejeitados que são valorizados energeticamente nas instalações da Sonae Indústria.

Produção de efluentes

As águas residuais produzidas são tratadas nas instalações da Sonae Indústria. Foi considerado o processo de tratamento do efluente e os parâmetros físico-químicos resultantes deste tratamento.

Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas consideradas referem-se à libertação de gases durante a prensagem e durante a queima de biomassa e de pó para produção de energia térmica. No caso da produção de energia térmica é também libertado o CO₂ existente na madeira e que foi capturado durante a fotossíntese. Para tal, foram calculadas as emissões de CO₂ utilizando um fator de emissão empírico e a quantidade de madeira queimada.

$$\text{Emissões CO}_2 \text{ (g)} = \text{Quantidade de madeira queimada (kg)} \times 1,8 \text{ kg CO}_2/\text{kg madeira}$$

Resultados da análise ciclo de vida – MDF

Neste capítulo estão apresentados os resultados da ACV do MDF, tendo em consideração a norma EN 15804:2012

Resultados da ACV, relativamente aos parâmetros que descrevem a utilização de recursos, considerando 1 m² de MDF.

Parâmetro	Unidade	Etapa de produção
		Produção A1-A3
Utilização de energia primária renovável (exceto recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas)	[MJ]	21,19
Utilização dos recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas	[MJ]	85,41
Utilização total dos recursos de energia primária renováveis (energia primária e recursos de energia primária utilizados como matérias-primas)	[MJ]	106,60
Utilização de energia primária não renovável (exceto recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas)	[MJ]	-72,09
Utilização dos recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas	[MJ]	9,46
Utilização total dos recursos de energia primária não renováveis (energia primária e recursos de energia primária utilizados como matérias-primas)	[MJ]	-62,63

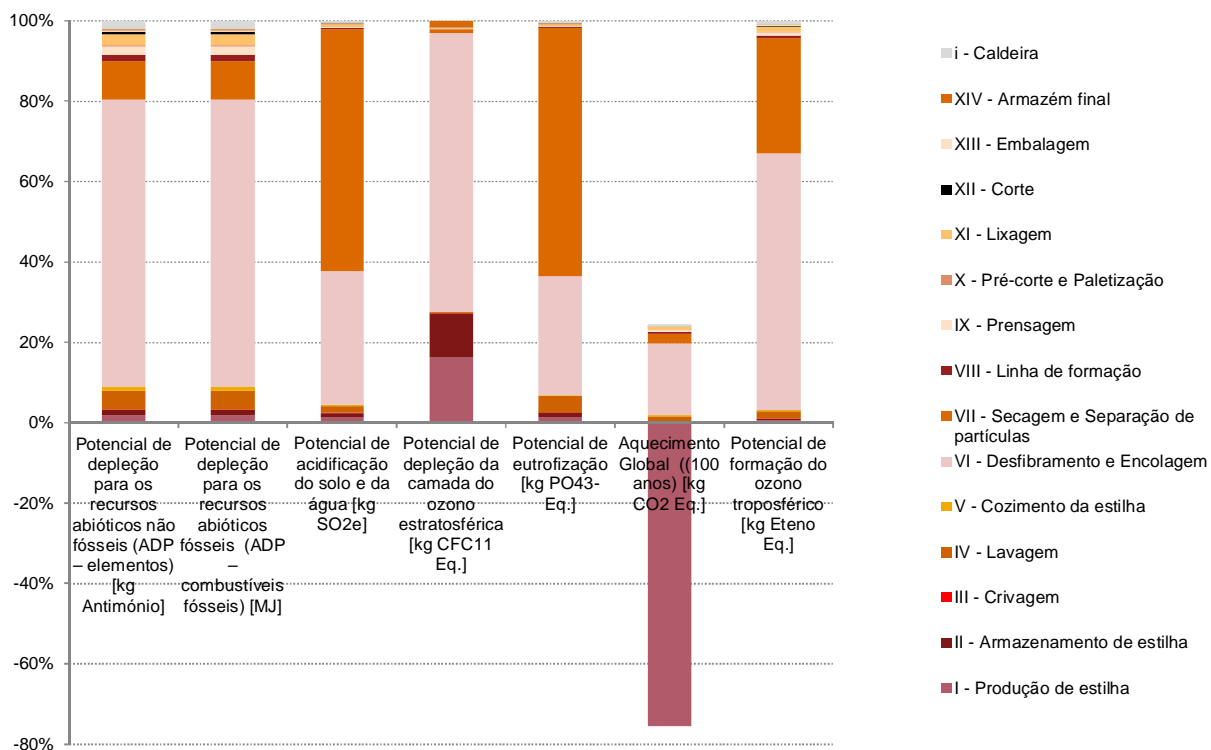
Resultados da ACV, relativamente aos parâmetros referentes à produção de resíduos, considerando 1 m² de MDF.

Parâmetro	Unidade	Etapa de produção
		Produção A1-A3
Resíduos perigosos eliminados	[kg]	4,73E-04
Resíduos não perigosos eliminados	[kg]	7,78E-02
Resíduos radioativos eliminados	[kg]	6,13E-05

Poliface - Análise de Ciclo de Vida

Resultados da ACV, relativamente aos parâmetros referentes aos potenciais impactos ambientais, considerando 1 m² de MDF.

Parâmetro	Parâmetro	Unidade	Etapa de produção
			Produção A1-A3
GWP	Aquecimento Global	[kg CO2 Eq.]	-5,2
ODP	Potencial de depleção da camada do ozono estratosférica	[kg CFC11 Eq.]	1,7E-7
AP	Potencial de acidificação do solo e da água	[kg SO2 Eq.]	1,3E-4
EP	Potencial de eutrofização	[kg PO43- Eq.]	2,8E-3
POCP	Potencial de formação do ozono troposférico	[kg Eteno Eq.]	1,6E-3
ADPE	Potencial de depleção para os recursos abióticos não fósseis (ADP – elementos)	[kg Sb Eq]	1,9E-2
ADPF	Potencial de depleção para os recursos abióticos fósseis (ADP – combustíveis fósseis)	[MJ]	3,9E+1



www.pwc.com/pt