



www.ctcv.pt
ctcvinovacao.ctcvempresas

centro tecnológico da cerâmica e do vidro | coimbra | portugal



A Declaração ambiental de produto para materiais de construção

Marisa Almeida (CTCV), A.C. Dias (UA), Baio Dias (CTCV), L.M. Arroja (Univ. Aveiro),



Guimarães - 12 Maio 2011

- Estrutura

- Introdução
- Metodologia - RCP; EPD
- Exemplo de DAP - tijolo -
 - Inventário;
 - Avaliação de impactes
 - interpretação
- Conclusões



- As **Declarações Ambientais de Produto - DAP - EPD** (Environmental Product Declaration) são documentos emitidos pelas empresas para **divulgação dos impactes ambientais** gerados por um **produto(s), ao longo do seu ciclo de vida.**
- As DAP são feitas com base em regras previamente desenvolvidas **RCP (Regras para Categoria de Produtos), - PCR** (Product Category Rules) e que são comuns para produtos com as mesmas **funções;**
- A ISO desenvolveu as **normas ISO 14025** relativas às declarações ambientais do tipo III e a **ISO 21930** - regras para DAP para **produtos de construção.**
- O CEN desenvolveu:
 - relatório técnico CEN/TR 15941 EPDs relativo à metodologia para a selecção e uso de informação no desenvolvimento de EPD,
 - projectos de **norma prEN 15804** que define as **regras, por categoria de produtos,** para o desenvolvimento de EPDs e a prEN 15942 relativa ao formato de comunicação das EPDs.

- As Declarações Ambientais de Produtos, são, declarações do fabricante e baseadas na avaliação de ciclo de vida. No entanto, para serem **declarações do tipo III**, de acordo com a classificação da ISO 14025, necessitam de uma **validação feita por um verificador independente**
- Deve ser inscrita num **programa de registo de DAP/EPD e validada /certificada**
- As DAP/ EPD podem ser usadas pelos arquitectos e projectistas de edifícios como fonte de informação para a **avaliação da sustentabilidade dos edifícios e outras obras de construção.**

Introdução - finalidade vs vantagens:

- Fornecer informação sobre o **desempenho ambiental** de um produto ou serviço
- **Encorajar a oferta e a procura de produtos** ou serviços com menores impactes ambientais ao longo do ciclo de vida
- Potenciais factores de preferência nas **compras públicas** e privadas
- Induzir a **melhoria do perfil ambiental** dos produtos de outros fornecedores, conduzindo à redução da pressão ambiental associada à categoria de produto ou serviço;
- **Ex. Cerâmica** - forte concorrência de produtos alternativos - ferramenta **de marketing ambiental - DAP/EPD**;

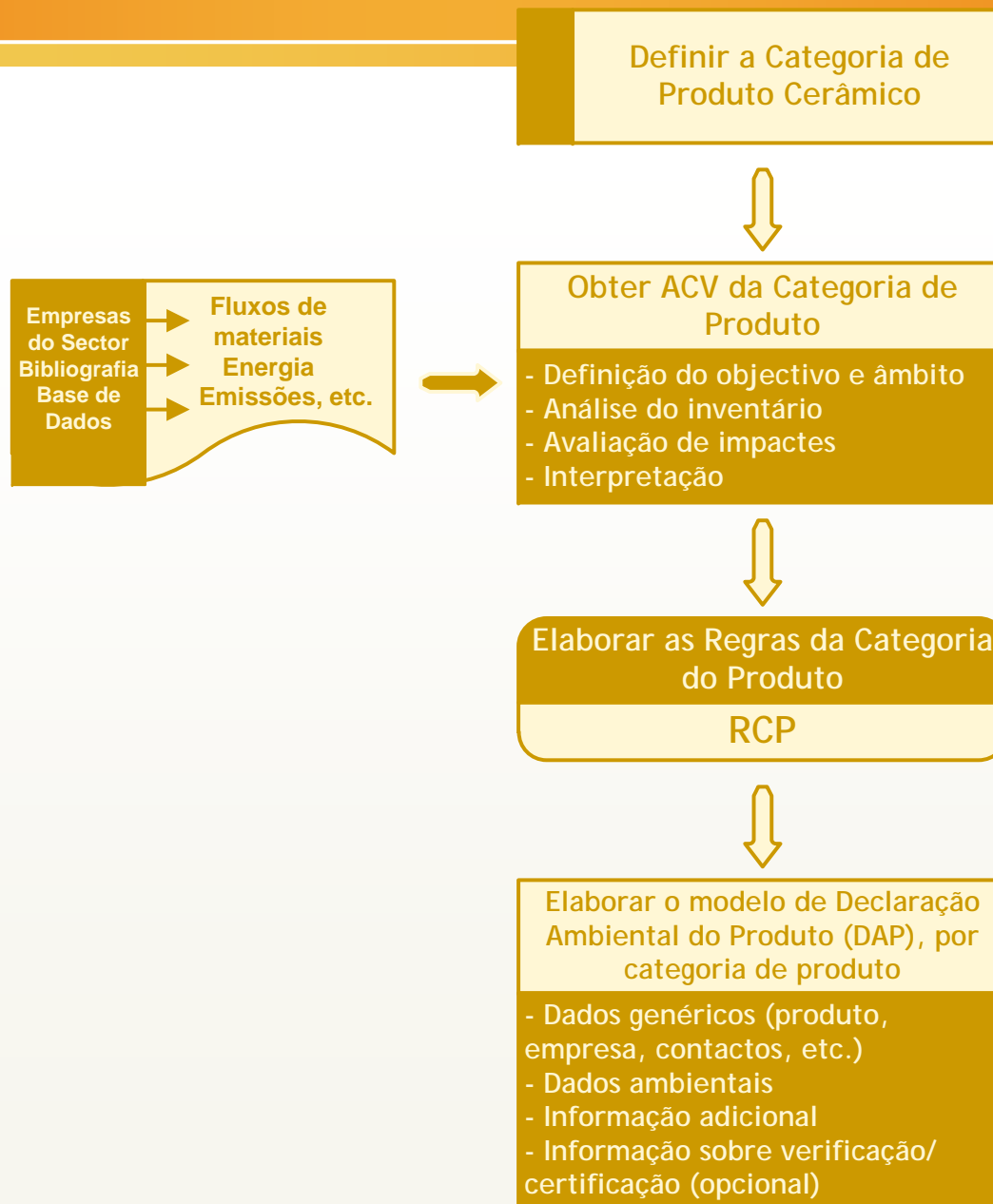
Declaração ambiental de produto

PROGRAMAS de REGISTO DAS DAP/EPD

www.ctcv.pt
ctcv inovação.ctcvempresas



País	Designação	Entidade coordenadora	Endereço
França	INIES	CSTB	http://www.inies.fr/
Alemanha, Áustria e Suíça	IBU	IBU - Institut für Bautechnik Undwelt	http://bau-umwelt.de/
Consórcio internacional: coordenado pela Suécia	Environdec Green Yard Stick	SEMC - Swedish Environment Management Council	http://www.environdec.com/
Rede Internacional	GEDnet	Global Type III Environmental Product Declarations Network	http://www.gednet.org/
Espanha	DAPc	CAATEEB - Col·legi d' aparelladors, arquitectes tècnics i Enginyers d'Edificaió de Barcelona	http://es.csostenible.net/dapc/certificarse-en-dapc/
Reino Unido	BRE environmental profiles	BREEAM (BRE Environmental Assessment Method)	http://www.bre.co.uk/
Finlândia	RTS	Desenvolvida em parceria pelas empresas, confederação, etc.	http://www.rts.fi/
Noruega	NHO Program	Norwegian EPD foundation	http://www.epd-norge.no



Auditorias e diagnósticos ambientais conhecimento do produto e empresa, com recolha de tecnologias em uso, consumos de água, energia e materiais, e emissões gasosas, líquidas e resíduos. Fornecedores

- *ISO14040 e ISO 14044 - ACV ,*
- *Norma ISO 14025 - Rótulos e declarações ambientais Rotulagem ambiental Tipo III -;*
- *ISO 21930 - sobre sustentabilidade nos trabalhos de construção*
- *Outros documentos de programas de registo - PCR (product category rules for products) - ex. **Environdec, DAPc***
- *ISO 21930 - sobre sustentabilidade nos trabalhos de construção*
- *Trabalho em desenvolvimento **CEN/TC 350: prEn 15643-2;** FprCEN/TR; prEN15941; 15804*
- ***Software - simaPro and data bases - ecoinvent***

Definição da categoria de produtos

- Quando os produtos possuem funções e aplicações semelhantes, as categorias de produtos devem ser definidas sob a forma de grupos de produtos aos quais uma mesma unidade funcional possa ser aplicada
- Podem ser utilizados subgrupos: ex. pavimento e outro revestimento
- **unidade funcional** - Desempenho quantificado de um sistema de produto para utilização como unidade de referência
- Harmonização das instruções gerais do programa e, em particular, as **regras para a categoria do produto (RCP)**, são incentivadas entre programas para satisfazer o princípio de **comparabilidade**.



Para fundamentar os impactes da DAP -- ACV - "cradle to gate"

1 Definição de objectivo e âmbito / The aim:

*Identificar e avaliar os impactes ambientais associados com a **extracção, produção e distribuição** (baseada em cenários) de um tijolo cerâmico furação vertical produzido em Portugal com vista a fundamentar os impactes de uma DAP/ EPD (**from cradle to gate**)*

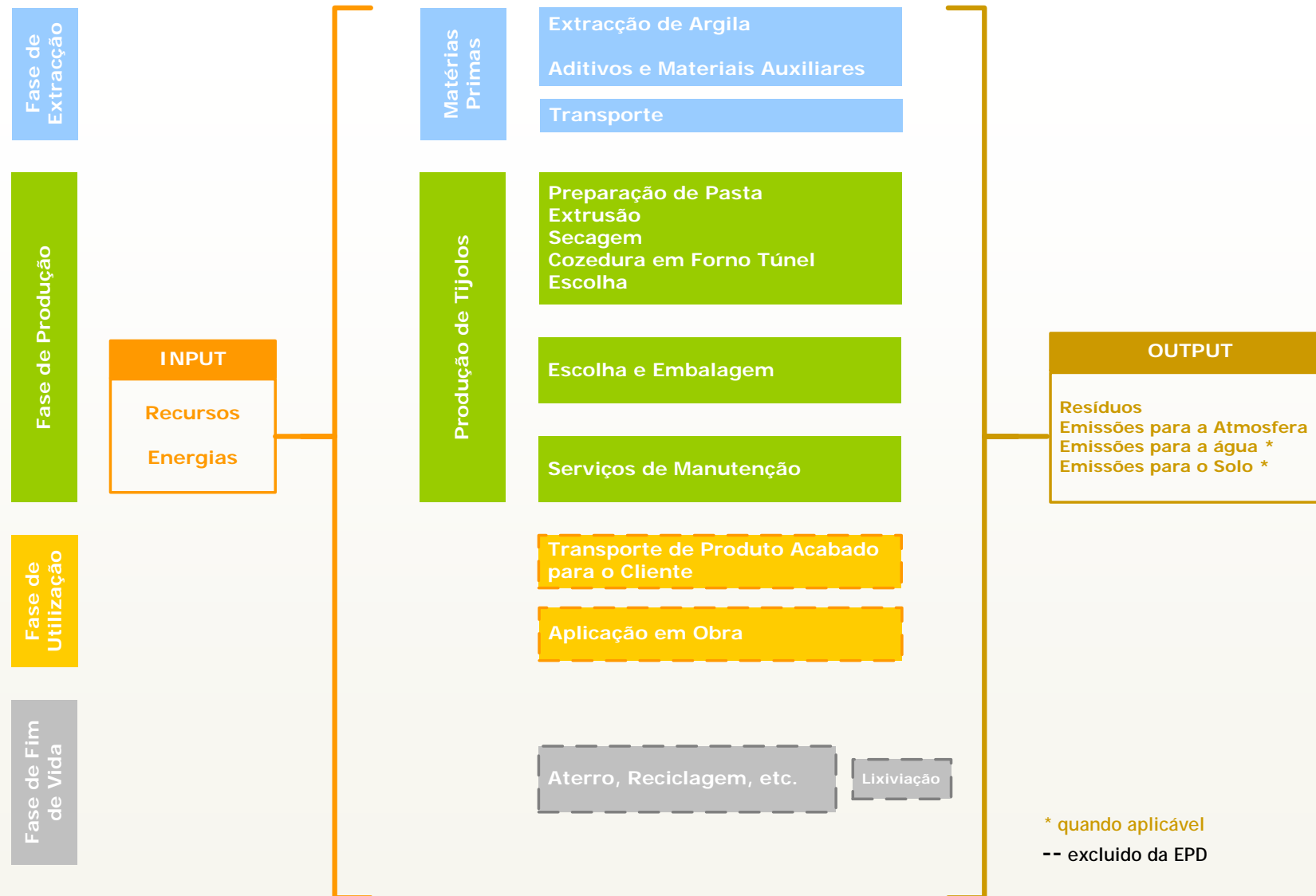
Excluídos do âmbito: utilização, fim de vida e impactes de transporte de resíduos e tratamento



2 Unidade funcional/ Functional unit:

A unidade funcional utilizada foi 1 ton tijolo (tijolo 09 (dimensões 30*20*09 cm), 1000 kg é equivalente a 14,6 m²)

Ciclo de vida do TIJOLO vs aspectos ambientais - Fronteira do sistema



- **3 Qualidade dos dados:**
- Dados foram recolhidos pelo CTCV em empresas cerâmicas de estrutural no ano de 2008 na zona Centro.
- Foi verificada a consistência com os dados de 2006 e 2007;
- Recurso a bases de dados: database "ecoinvent" para processos como produção de electricidade, distribuição, produção de material de embalagem.
- As regras de "cut-off" - 0,5%.

4. Análise de inventário: extracção e produção

Dados entrada: matérias-primas; materiais de embalagem, outros materiais, energia (electricidade, GN, gasóleo) ,

Dados de saída: produto, energia, emissões gasosas, emissões líquidas e resíduos.

Avaliação do ciclo de vida (cradle to gate) tijolo furação horizontal - MELHORES

www.ctcv.pt
ctcv@inovacao.ctcvempresas



ENTRADAS

ENERGIA

Electricidade	33,8	kWh
Gas Natural	2,1	GJ

Gasoleo	0,02	l
---------	------	---

ÁGUA

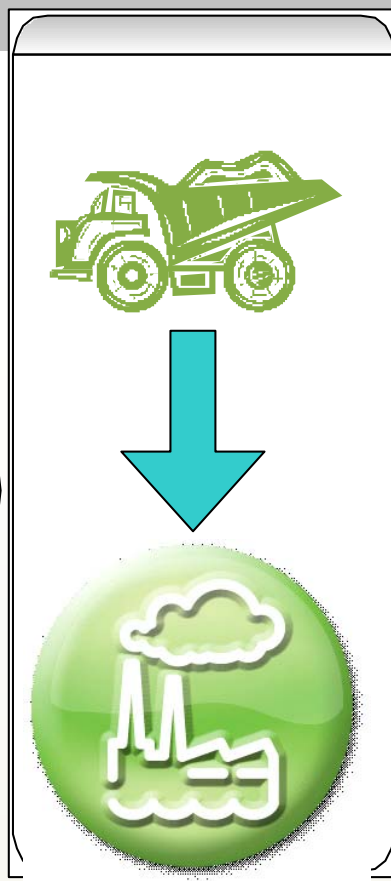
Água	95,50	l
Água rede pública	5	l

MATERIAL DE EMBALAGEM

Paletes	2,91	kg
Cintas plasticas	0,03	kg
Filme	0,08	kg
Moldes	0,02	kg

Matérias-Primas

Argila	1200 - 1270	kg
Inertes	0 - 222	kg



EMISSÕES

EMISSÕES PARA A ATMOSFERA

CO	5,70E-01	kg
CO2	7,50E+01	kg
NMVOC	1,97E-02	kg
NOx	4,35E-02	kg
SO2	3,60E-02	kg
Cloro	7,49E-04	kg
Flúor	7,67E-04	kg
PM10	1,93E-02	kg
As	4,30E-07	kg
Cd	7,20E-06	kg
Cr	2,20E-05	kg
Cu	4,21E-07	kg
Ni	3,46E-05	kg
Pb	7,20E-05	kg
Hg	2,37E-06	kg

RESÍDUOS

Resíduos totais	4,05	kg
Resíduos valorizados	3,05	kg
Resíduos não valorizados	1	kg

EMISSÕES PARA A ÁGUA

CQO	5,31E-06	kg
SST	1,15E-05	kg
Oleo e gorduras	5,00E-06	kg

1 ton de tijolo



Tijolo - fase de LCI - inventário - 5 empresas - variações

ENTRADAS

ENERGIA

Electricidade	32,0 - 62,0	kWh
Gas Natural	0,0 - 2,0	GJ
Biomassa	0,0 - 85,2	kg
Coque	0,0 - 38,5	kg
Fuel Oleo	0,0 - 6,5	kg
Gasoleo	13,4 - 22,4	MJ

ÁGUA

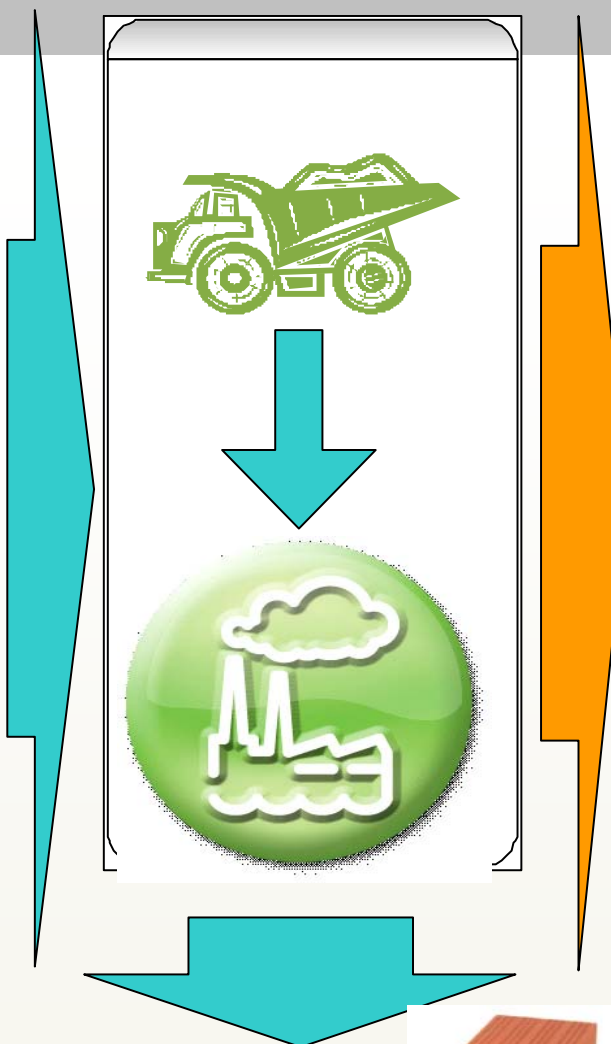
Água	0,05 - 0,17	m ³
Água rede pública	0 - 0,002	m ³

MATERIAL DE EMBALAGEM

Paletes	0,00 - 0,22	kg
Cintas plasticas	0,00 - 0,32	kg
Filme	0,01 - 1,74	kg
Moldes	0,00 - 0,02	kg

Matérias-Primas

Argila	1200 - 1270	kg
Inertes	0 - 222	kg



1 ton de tijolo



EMISSÕES

EMISSÕES PARA A ATMOSFERA

CO	2,70E-01 - 1,51E+00	kg
CO ₂	6,50E+01 - 1,29E+02	kg
NM VOC	1,97E-02 - 1,05E-01	kg
NO _x	4,35E-02 - 2,28E-01	kg
SO ₂	0,00E+00 - 1,85E+00	kg
Cloro	7,49E-04 - 2,54E-02	kg
Flúor	7,67E-04 - 2,24E-02	kg
PM ₁₀	1,93E-02 - 3,66E-01	kg
As	4,30E-07 - 1,55E-05	kg
Cd	7,20E-06 - 1,48E-05	kg
Cr	2,20E-05 - 6,54E-05	kg
Cu	4,21E-07 - 4,77E-05	kg
Ni	3,46E-05 - 4,11E-04	kg
Pb	7,20E-05 - 2,20E-04	kg
Hg	2,37E-06 - 3,75E-06	kg
Zn	0,00E+00 - 2,52E-05	kg
Benzeno	0,00E+00 - 2,80E-04	kg

EMISSÕES PARA A ÁGUA

CQO	5,31E-06 - 2,82E-05	kg
SST	0,00E+00 - 2,84E-05	kg
Oleo e gordu	4,17E-08 - 1,54E-05	kg

5 Avaliação do impacte ambiental:

- Os indicadores seleccionados para efectuar a Avaliação de Impacte do Ciclo de Vida (AICV) basearam-se nas regras para a elaboração de DAP/EPD (ISO 21930, PSR2004:09 e RCP desenvolvido pelo CTCV em Dez 2009).
- Os factores de caracterização utilizados foram os do Apêndice A dos Requisitos para DAP, EPD MSR 1999:2, Conselho Ambiental de Gestão sueco 2000/03/27, baseados dos factores de caracterização do CML (Leiden University).

Avaliação do ciclo de vida (cradle to gate) tijolo português - caso em estudo



www.ctcv.pt
ctcv.inovação.ctcvempresas



5 - Avaliação do impacte - 1000 kg tijolo

Gás natural; barreiros (int+externo); bomba gasóleo

Cenário distribuição - 100 km

Material	unidade	TOTAL
Aquecimento global (100 anos)	kg CO ₂ eq	170
Depleção da camada de ozono	kg CFC-11 eq	1,80*10 ⁻⁵
Oxidação fotoquímica	kg C ₂ H ₄ eq	7,45 *10 ⁻²
Acidificação	kg SO ₂ eq	0,565
Eutrofização	kg PO ₄ ³⁻ eq	7,57*10 ⁻²

Interpretação - Categoria de IMPACTE:

www.ctcv.pt
ctcv inovação.ctcvempresas



- **Aquecimento global a 100 anos:**
 - Maior contribuinte (**CO2 seguido CH4**) associado à **fase de produção** - combustão de gas natural nas etapas de **secagem e cozedura**.
 - Os processos de **extracção** de recursos argilosos e **transportes** - menos relevantes
- **Depleção da camada de ozono**
 - as emissões associadas à **produção** e ao **transporte de combustível** na rede (caso do gás natural). Contribuem ainda a **produção de energia eléctrica**. Se normalizadas - irrelevantes
- **Oxidação fotoquímica: (NOx), (SOx), (CO) e (COV).**
 - as fases de **secagem e cozedura** do tijolo - principais responsáveis, devido à combustão de gás natural (liberta (NOx), (SOx), (CO) e (COV).
 - SOx surgem ainda da **produção de energia eléctrica**.
 - Se normalizadas - irrelevantes
- **Acidificação** devida a NOx e SO2 emitidos durante a **secagem e cozedura do tijolo cerâmico** e combustão nos **transportes**.
- **Eutrofização** devida ao **NOx** emitido durante a combustão **gas natural usado na secagem e cozedura** do tijolo cerâmico e outros combustíveis nos **transportes**.

EDP - RCP:

1. Empresa e descrição do produto
2. Declaração de desempenho ambiental
3. Informações sobre a empresa e organismo de verificação

Glossário



Matérias-primas

- A matéria-prima é virgem ou reciclada? Como é extraída? É um recurso renovável ou fóssil?

Processo

- O processo produtivo apresenta baixo consumo de energia? E de água? O processo emite poluentes? (para o ar, água, terra, ruído). Gera que tipo de resíduos? (recicláveis, perigosos,...)

Transporte

- Como é a logística de distribuição do produto? A distância é longa? O transporte consome muita energia?
- E a embalagem? Possui potencial de reciclagem ou de reutilização?

Produto

- A instalação, manutenção gera resíduos?
- O produto na sua utilização emite poluentes?
- O consumo de energia é elevado na sua utilização?

Demolição

- O produto pode ser facilmente separado dos restantes?

Destino final

- Qual é o destino final? Aterro? Reciclagem? Reutilização?

O CTCV desenvolveu para a APICER: 4 RCP para produtos cerâmicos e 4 modelos de DAP

- Para que as DAP efectuadas por diferentes fabricantes sejam comparáveis entre si é fundamental que se baseiem no PCR - regras para a categoria de produtos
- Muitos dos impactes determinados pela ACV estão associados a emissões para a atmosfera da fase de produção nomeadamente a **cozedura**.
- A fase de **cozedura** é aquela que apresenta um maior potencial para a redução do impacte ambiental para as categorias de impacte usualmente seleccionadas nas DAP.
- Medidas como a **redução da temperatura de cozedura** do material cerâmico, através de fluxos ou outros aditivos é uma possibilidade de reduzir o impacte ambiental , ou redução da espessura do material (sem comprometer outras propriedades).
- A construção sustentável passará num futuro próximo pelo desenvolvimento das DAP - ou **Environmental Product Declaration** para os diferentes materiais utilizados na construção de forma a torna-la mais sustentável.

- MUITO OBRIGADA PELA SUA ATENÇÃO !

- Contactos: marisa@ctcv.pt

