

Boris François Louis DORE

**Conceptualização de um banco de dados de materiais sustentáveis para a
construção civil.**

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Diploma de Engenheiro de
Produção

São Paulo

2015

Boris François Louis DORE

**Conceptualização de um banco de dados de materiais sustentáveis para a
construção civil.**

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Diploma de Engenheiro de
Produção

Orientador: Prof. Dr. José Joaquim A Ferreira

São Paulo

2015

Catálogo-na- publicação

DORE, Boris François Louis

Conceptualização de um banco de dados de materiais sustentáveis para a construção civil / B. F. L. DORE -- São Paulo, 2015.
140 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Produção.

1.Banco de dados 2.sustentabilidade 3.engenharia civil I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

"C'est quoi une vie d'homme ? C'est le combat de l'ombre et de la lumière... C'est une lutte entre l'espoir et le désespoir, entre la lucidité et la ferveur... Je suis du côté de l'espérance, mais d'une espérance conquise, lucide, hors de toute naïveté."

Aime Cesaire

AGRADECIMENTOS

A minha família, pelo apoio ao longo de meus estudos e de meu intercambio no Brasil, que me permite de crescer cada vez mais.

A meus amigos feitos nestes quase dois anos de intercambio que sempre me garantiram forças e animo para continuar. E aos Co-Strass que sempre estiveram presentes mesmo com a distância.

A Escola Politécnica e a Escola Arts et Metiers ParisTech que me permitem de realizar esse duplo diploma.

Ao Professor Dr. José Joaquim A Ferreira, por a paciência e orientação que ele me prodigou para o desenvolvimento deste trabalho.

A Marie Hautbergue que teve a paciência de corrigir esse trabalho.

RESUMO

Esse trabalho se focaliza sobre a conceitualização de um banco de dados das fichas ambientais dos materiais para a engenharia civil. Após uma revisão bibliográfica que fornece os conceitos básicos para a análise do ciclo de vida de um produto, introduzimos a redação de uma ficha ambiental padrão. Em um segundo momento, o trabalho detalha todas as funções e requisitos que terá o banco de dados. Por fim, ele apresenta o site que irá abrigar o banco de dados.

Palavras- chave: Banco de dados, EPD, ACV, Engenharia civil, melhoria ambiental.

ABSTRACT

This paper aims to design the Brazilian database of environmental product declaration. In first place we had introduce all the concept linked with the redaction of a EPD, in order to help futurs autors of EPD. In this paper you will also find an EOD normalizaed. In a second time this paper, draft the whole structure and fonctions of the database. Finally we present a the design of the web site that is going to home the database.

Key Words : Database, EPD, PCR, Civil engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figure 1: Escopo duma ficha ambiental	7
Figure 2: Ciclo de vida e seus impactos ambientais Fonte: CCP Composites	14
Figure 3: Fases da ACV Fonte: Adaptado da ISO 14040:2006.....	15
Figure 4: Fluxograma de um processo unitário Fonte: Adaptado de US EPA, 2006	17
Figure 5: Exemplo de um sistema de produto Fonte: Adaptado de US EPA 2006	19
Figure 6: Elementos de AICV Fonte : CHEHEBE.....	24
Figure 7: Os interatores do banco de dados	37
Figure 8: Topologia do banco de dados	42
Figure 9: Arvore das funções acessíveis para usuário membro	44
Figure 10: Arvore das funções dum usuário "leitor"	46
Figure 11: Arvore das funções duma ficha	50
Figure 12: Objetivo de um motor de pesquisa	51
Figure 13: Exemplo de blocos de concreto	52
Figure 14: UNSPSC de uma bloco de concreto	53
Figure 15: Cadastramento de uma EPD.....	55
Figure 16: Etapas de cadastramento de um usuário.....	57
Figure 17: Primeira Pagina do sit.....	61
Figure 18: Estrutura do site	66
Figure 19:Estrutura do espaço declaracao	67
Figure 20: Pagina do espaço declaração	68
Figure 22: Pagina do banco de dados.....	69
Figure 21: Estrutura do espaço de consulto.....	69
Figure 23: Pagina da comparação de dados.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT NBR ISO 14040:2009 - Gestão ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios e Estrutura

ACV: análise de ciclo de vida

AICV: Análise de inventário de ciclo de vida

BIRD: Brazilian Impact Resources Declaration

EPD: environmental product declaration

ISO: International Organization for Standardization

ISO 14040:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework

ISO 14044:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines.

ISO/TR 14047:2012 - Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations.

ISO/TS 14048:2002 - Environmental management - Life cycle assessment - Data documentation format.

ISO/TR 14049:2012 - Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis.

LCA: Life cycle assessment

PCR: product category rules

UF: Unidade funcional

UNSPSC: United Nations Standard Products and Services Code

Sumário

Primeira Parte	3
1 A ficha de declaração ambiental:.....	5
1.1 O objetivo do EPD:.....	5
1.1.1. Vantagens para os autores	5
1.1.2. Vantagens para os utilizadores.....	6
1.2 O público Alvo:	7
1.3 Normas usadas.....	9
1.4 Tempo de validade	11
2 Análise do ciclo de vida dum produto:	13
2.1 Fase de uma ACV:.....	15
2.1.1 Definição do escopo e objetivo:	16
2.1.2 Análise de Inventário de Ciclo de Vida (Life cycle inventory - LCD):	22
2.1.3 Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (Life cycle impact assessment - LCIA):..	23
2.1.4 Interpretação	25
3 Conteúdo duma ficha ambiental:.....	26
3.1 Caracterização do produto cuja norma ISO 14040	26
3.2 Os dados de inventário de acordo com ISO 14025 § 6.7.1	27
3.2.1 Consumo de recursos naturais:	27
3.2.2 Emissões no meio ambiente de acordo com ISO 14025 : 6.7.1 (d,e).....	27
3.3 Impacto ambientais ligado com os produtos de construção.	29
3.4 Contribuição do produto na evacuação dos riscos sanitários e na qualidade de vida nos prédios de acordo com a ISO 14025: 6.7.1.....	29
3.4.1 Contribuição do produto na participação da criação de um ambiente confortável:	30
3.5 Eco gestão do prédio, e de preocupações econômicas.	32
3.5.1 Gestão da energia:	32
3.6 Anexo: caracterização dos dados para o cálculo do IACV.....	33
Segunda parte	35
1 Descrição funcional:	37
1.1 Funções gerais:	37
1.2 Funções de serviços:	38
1.2.1 Funções ligadas com a implementação e a manutenção:	38
1.2.2 Funções ligadas com a adição e a atualização dos dados:	39
1.2.3 Funções ligadas com o consulto e a interrogação da aplicação:	40

1.2.4	Funções ligadas com o tratamento dos resultados da pesquisa:.....	40
1.2.5	Funções ligadas com a difusão dos dados:.....	41
1.3	Funções de restrito:	41
1.3.1	Funções ligadas com os restrições de estrutura da aplicação	41
1.4	Outras funções:	41
1.5	Topologia do rede da informacao:	42
1.6	Limite do site.....	42
2	Descrição técnica	43
2.1	Interação Fornecedores de EPD/ Site:.....	44
2.2	Interação Leitores/ Site:.....	45
2.2.1	Apresentação geral:.....	46
2.2.2	Ações acessíveis para os utilizadores:	46
2.3	Interação EPD/ Site:.....	49
2.3.1	Apresentação geral:	49
2.3.2	Armazenamento dum ficha:	50
2.4	Governança do site: O Instituto BIRD	55
3.	Ergonomia.....	60
3.1	Requisitos ergonômicos:	61
3.1.1	Design	61
3.1.2	Legibilidade.....	62
3.1.3	Usabilidade.....	62
3.1.4	Interatividade.....	63
3.1.5	Acessibilidade:	64
3.2	Estrutura do site:.....	65
3.3	Apresentação das funções do site:.....	66
3.3.1	Espaço de declaração:	66
3.3.2	Banco de dados: Espaço de consulto.....	69
	Conclusão	72
	ANEXO	75
	Anexo 1: Normalização	76
	Anexo 2: Ficha de declaracao ambiental de um produto	78
	Anexo 3: Introdução ao modelo UNSPSC.....	1296
	Referencias Bibliograficas	127

Introdução

A expressão *Pegada ecológica* é uma tradução do Inglês *ecological footprint* e refere-se, em termos de divulgação ecológica, à quantidade de terra e água que seria necessária para sustentar as gerações atuais, tendo em conta todos os recursos materiais e energéticos gastos por uma determinada população.

O termo foi primeiramente usado em 1992 por William Rees, ecologista e professor canadiano da Universidade de Colúmbia Britânica. Em 1995, Rees e o co-autor Mathis Wackernagel publicaram o livro chamado *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. A pegada ecológica é atualmente usada no mundo inteiro como um indicador de sustentabilidade ambiental. Pode ser usado para medir e gerenciar o uso de recursos através da economia. É comumente utilizado para explorar a sustentabilidade do estilo de vida de indivíduos, produtos e serviços, organizações, setores industriais, vizinhanças, cidades, regiões e nações. O problema é o seguinte: Como uma empresa ou um cliente pode conhecer o impacto ambiental de um produto e/ou serviço?

Desde o início dos anos 2000 foram criadas algumas normas para enquadrar esses conceitos de pegada ambiental no intuito de normalizar o cálculo da pegada ambiental. Esse movimento ecológico resultou das preocupações mundiais ligadas às mudanças climáticas e ao aquecimento global. Hoje, as empresas que necessitam desse conhecimento podem se referir a essas normas a fim de conhecer seu impacto ambiental através de um processo sistemático e analítico de cálculo de impacto. Esse processo é chamado de análise de ciclo de vida ACV e definido basicamente como uma metodologia analítica de avaliação quantitativa e qualitativa dos impactos ambientais de um produto ou processo ao longo do seu ciclo de vida. Esses ACVs vão ser usados ulteriormente para emitir um documento oficial, a Ficha de declaração ambiental de um produto (em inglês EPD's) que vai ser utilizada pelas pessoas que necessitam do conhecimento ligado a tal o tal produto ou processo.

(Cada área de produção, seja produção automóvel, civil, farmacêutica, etc.) criou EPD's ligadas com os próprios processos da sua área, e isso no intuito de certificar que suas atividades respeitavam o meio ambiente. Finalmente a criação dessas EPD's criou uma enorme quantidade de dados que necessitavam de ser registrados e reunidos a fim de facilitar o acesso do público alvo em cada área de produção.

Esse trabalho de formatura vai se focalizar na conceptualização de um banco de dados das matérias da construção civil. Num primeiro tempo, esclarecerá todos os conceitos ligados com o cálculo de ciclo de vida de uns produtos, num segundo tempo fornecerá as informações necessárias na criação de um banco de dados a fim de fornecer uma base certa na implementação desses bancos de dados.

Primeira Parte

“Essa parte é constituída por um trabalho de pesquisa bibliográfica com o propósito de introduzir os conceitos principais do TF que são a análise de ciclo de vida e a criação de uma ficha de declaração de produto. O objetivo dessa parte é a normalização da redação de uma ficha de declaração de produto de matérias de construção civil para que os dados necessários para nossos bancos de dados sejam idênticos.”

Introdução

A sustentabilidade é um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais e ambientais das sociedades humanas. Uma atividade sustentável é Economicamente viável, Socialmente justa e Ecologicamente correta.

Em relação com a construção civil, uma edificação sustentável é aquela que quantifica os impactos que causa ao meio ambiente e à saúde humana, empregando todas as tecnologias disponíveis para mitigá-los, ou seja, é um edifício que consome menos energia, água e outros recursos naturais, considera o ciclo de vida dos materiais utilizados e o da edificação desde o seu projeto, passando pela construção, a operação e a manutenção, até o esgotamento da sua destinação original. Seu objetivo é integrar harmoniosamente, num projeto global, estética, conforto e qualidade de vida, com o mínimo de impacto no entorno.

Com a escassez de recursos naturais e a degradação do meio ambiente, parece cada dia mais urgente tomar medidas reais para assegurar um futuro às gerações futuras. Por isso durante o planejamento de um edifício, é da maior importância levar em conta o impacto real e a longo prazo do empreendimento. Ou seja, não somente reduzir o impacto do edifício durante sua construção e sua vida útil, mas também medir os impactos na vida inteira do edifício desde sua concepção até sua demolição ou sua reutilização. Como todas as outras áreas de produção, a construção civil requer a fixação de metas de diminuição dos impactos ambientais. E para fazê-lo ela vai necessitar de conhecer as emissões de seus produtos. Através da análise do ciclo de vida e da ficha de declaração ambiental de produto EPD é que ela vai conseguir atingir essas metas.

1 A ficha de declaração ambiental:

1.1 O objetivo do EPD:

Uma declaração de produto ambiental (EPD para Environmental Product Declarations) é um documento de análise quantificada das propriedades ambientais de um produto. Integra dados ambientais baseados no ciclo de vida. Os EPDs que vão constituir o banco de dados devem cumprir os requisitos das normas internacionais para as declarações de produtos ambientais, ISO 14025 - Tipo declarações III. Isto significa, entre outras coisas, que o EPD deve ser objetivo e neutro. Não devem conter afirmações subjetivas, tais como "este produto tem um bom perfil ambiental", nem incluir comparações entre produtos.

Um EPD pode ter muitas finalidades, mas destinam-se principalmente a permitir que clientes (desenvolvedores do produto, compradores, etc.) possam comparar perfis ambientais de diferentes produtos a fim de escolher o produto com o menor impacto ambiental. Assim, o EPD pode apoiar os contratos de decisões e deve, portanto, mostrar, na medida do possível, as consequências ambientais da produção e do uso de um produto particular. O EPD deve geralmente abranger todas as fases do ciclo de vida de um produto "do berço à cova", ou seja, a partir da extração da matéria-prima, até o descarte final do produto. Por isso ele terá várias aplicações, que seja para a empresa que vai fabricá-lo, ou para o cliente que o consulta.

Nesta parte, esclareceremos o escopo dos EPDs, os clientes-alvos e todas as normas que servem de apoio na criação de um EPD.

1.1.1. Vantagens para os autores

As declarações de produtos ambientais tornam possível a apresentação de uma descrição verificada e quantificadas do perfil ambiental de um produto. De maneira geral produtos não são obrigados a responder a quaisquer requisitos de desempenho ambiental. Dum outro lado, todos os produtos podem ter uma declaração ambiental de produto,

independentemente do nível do seu impacto ambiental. O cálculo não se preocupa disso ele só vai avaliar o nível de impacto dum produto dado.

As vantagens mais importantes são:

- **Orientação internacional** - as declarações de produtos ambientais baseiam-se sobre a norma ISO 14025 internacional: norma de 2006.
- **Objetividade** – Os EPD baseiam-se em métodos aceites e normalizadas.
- **Neutralidade** - declarações de produtos ambientais só fornecem informações neutras para o desenvolvimento, design dum produto, mas também sobre os processos de produção desse produto.
- **Flexibilidade** - as declarações fornecem uma variedade de informações sobre o perfil ambiental que pode ser usado em várias atividades de marketing, e torná-la capaz de agrupar diferentes tipos de informações ambientais em um documento só.

1.1.2. Vantagens para os utilizadores

As declarações de produtos ambientais constituem uma ferramenta para uma comparação de informação ambiental baseada em fatos. Os usuários podem concentrar-se na informação mais relevante em sua situação a partir da ampla gama de informações na declaração de produtos ambientais. Eles tenham acesso a todas as informações em um único documento.

As vantagens são:

- **Comparabilidade** - declarações ambientais de produto elaboradas para a mesma entidade fornecem informações recolhidas e calculada da mesma forma, tornando-se possível comparar com produtos da mesma categoria de produtos.
- **Combinação** - Vários EPD no âmbito do mesmo programa podem ser combinados e usados como "blocos de construção" em uma avaliação maior (por exemplo, bens intermédios utilizados para produzir bens acabados).
- **Confiabilidade** - informações das declarações ambientais de produto vai ser

verificada por terceiros independentes (isso seria mais detalhado dentro da segunda parte desse trabalho formatura)

- **Boa base para o diálogo** - declarações ambientais de produto fornecem uma base ampla para discutir melhorias ambientais com fornecedores e outras partes interessadas.

A imagem abaixo resume as aplicações potenciais dum EPD.

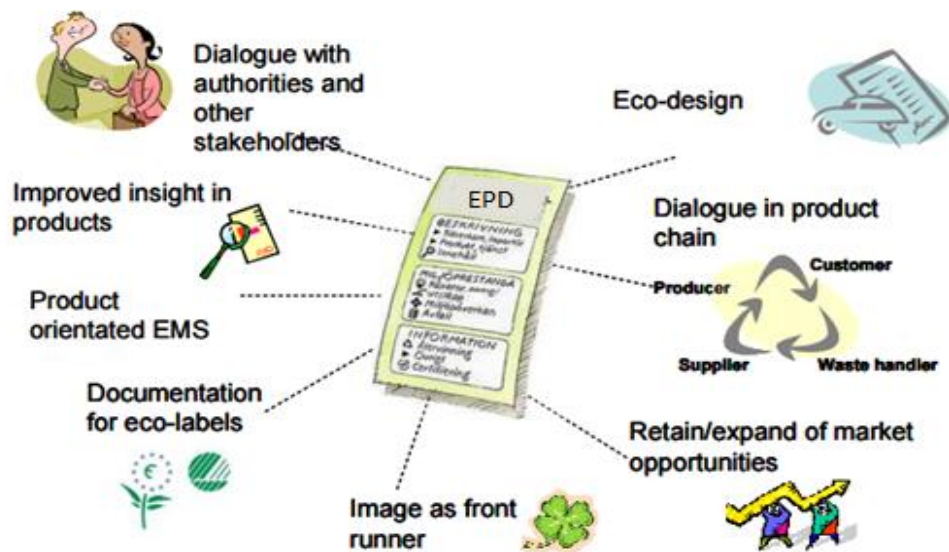


Figure 1: Escopo duma ficha ambiental

Depois de ter detalhado os objetivos de um EPD, vamos apontar as pessoas que vão criar o necessitar dos EPDs.

1.2 O público Alvo:

Na medida em que as EPDs representam uma base ecológica para analisar o impacto de um produto dado, vão ser utilizadas por entidades diferentes. Cada uma dessas entidades vai utilizá-la de maneira diferente, mas sempre com uma necessidade de melhoria ambiental contínua. Vamos passar a detalhar o papel de cada um desses grupos

As entidades governamentais

Muitos programas são iniciados e financiados por departamentos ou agências do governo. Além de fornecer fundos, às áreas de gestão para o programa, podem influir significativamente através de suas iniciativas de contratos públicos e atividades.

Autoridade de gestão do programa (ou seja, os Gerentes de Programa).

Um organismo independente normalmente supervisiona e dirige as atividades de entrega de programa (por exemplo, técnicos, aspectos administrativos marketing, etc.). O nível de envolvimento na entrega pode variar de funções e articulação de coordenação entre os diferentes órgãos de entrega até realizar o dia a dia operacional real das tarefas. No caso das EPDs existem dois tipos diferentes de entidades: as primeiras são aquelas que vão estudar o produto “do berço à cova”, e que vão emitir um ACV, essas autoridades têm também o papel de verificar as EPDs antes de suas publicações.

Além disso, há as entidades que vão permitir o bom funcionamento de todo o sistema, essas autoridades servem de referências para as outras. Emitem normas para que as agências citadas possam ter o enquadramento necessário para o cálculo de ACV. Por exemplo, a agência ISO vai emitir todas as normas que vão enquadrar o processo rotulagem ambiental.

Indústria

O interesse da Indústria e seu envolvimento direto são essenciais para atingir as metas ecológicas. Os critérios divulgados às entidades de gestão de programa devem ser credíveis e aplicáveis na realidade. A indústria deve aplicar os conceitos estabelecidos para as autoridades de gestão de programa com muita seriedade, ela é a parte mais importante na cadeia de melhoria ecológica. Sem sua implicação total as metas ecológicas intrudidas para os governos ou quaisquer outras entidades nunca seriam atingidas.

Clientes

Os consumidores de um programa de rotulagem ambiental são muitos, podem ser a indústria mesma que necessita de conhecimentos sobre tal ou tal produto, um engenheiro ou

arquiteto que necessita de incluir essas preocupações ecológicas dentro de seu estudo ou um indivíduo que só quer se informar sobre tal o tal produto.

O que devemos entender é que a demanda dos consumidores - sejam particulares, instituições ou empresas - gera impacto no mercado. E que as exigências e preferências dos consumidores devem ser determinadas, reconhecidas e refletidas em várias iniciativas do programa e saídas. Afinal, a tarefa fundamental consiste em garantir que as informações sobre o rótulo ecológico e os produtos certificados atinjam efetivamente os consumidores para que eles utilizem o conhecimento das EPDs a fim de escolher um industrial.

Outros atores

A credibilidade de um programa pode ser reforçada através do envolvimento e do apoio de vários grupos, organizações e indivíduos sem interesse comercial direto na rotulagem ecológica. Esses grupos podem também enfatizar o interesse do público sobre os problemas ambientais e a necessidade de uma melhoria. Esses grupos são: os medias, as ONGs, os peritos acadêmicos, etc.

Finalmente, vemos que as interações cerca da rotulagem ecológica são coisas bem definidas e que se baseiam nas normas definidas. Por enquanto, devemos explicar como funciona esse sistema de normas porque, todos os conceitos estabelecidos necessitam dessa base. Essa base permite criar um ambiente de confiança entre os consumidores e a indústria os quais podem se referir a algo imparcial e credível.

1.3 Normas usadas

O objetivo da rotulagem ambiental reside na promoção da melhoria da Qualidade Ambiental de produtos e processos mediante a mobilização das forças de mercado pela conscientização de consumidores e produtores. Segundo Corrêa (1998), os governos estão utilizando-se dos programas de rotulagem ambiental para incentivar mudanças nos padrões de produção e consumo. Eles estimulam o setor produtivo a mudar seus processos, substituir

materiais, reduzir o uso de energia, água e outros recursos naturais, minimizar, assim, o uso de substâncias tóxicas, poluição e descarte, entre outros. Tais mudanças significam uma melhoria ambiental e devem ter caráter de continuidade, pois os requisitos para a obtenção de um selo verde são revistos periodicamente.

No Brasil, os padrões da ISO são adequados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A série ISO sobre rotulagem ambiental apresenta três tipos diferentes de declarações ambientais: Tipo I, II e III. As normas relativas à rotulagem ambiental, segundo a ISO, servem para estabelecer critérios estruturais que sejam válidos tecnicamente no qual os programas existentes possam ser medidos.

Rotulagem tipo I – NBR ISO 14024: Programa Selo Verde

Estabelece os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo a seleção, os critérios ambientais e as características funcionais dos produtos, e para avaliar e demonstrar sua conformidade. Também estabelece os procedimentos de certificação para a concessão do rótulo.

Rotulagem Tipo II – NBR ISO 14021: Auto declarações ambientais

Especifica os requisitos para auto declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos. Termos selecionados em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso. Descreve uma metodologia de avaliação e verificação geral para auto declarações ambientais e métodos específicos de avaliação e verificação para as declarações selecionadas nesta Norma. A figura 1 apresenta símbolos para identificação de produtos recicláveis

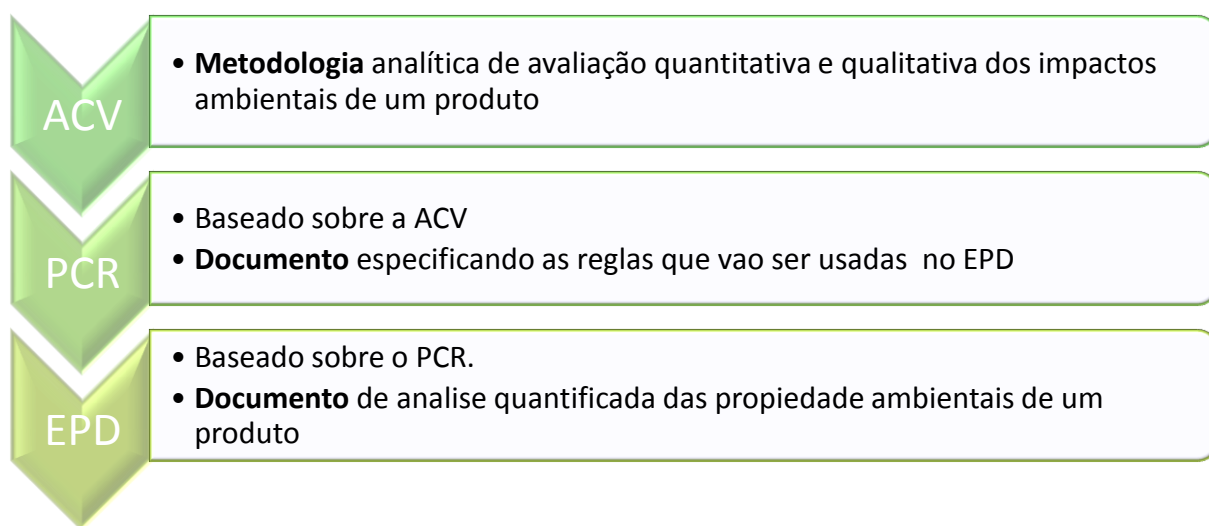
Rotulagem Tipo III – ISO 14025: Inclui avaliação do ciclo de vida

Ainda está sendo elaborada no âmbito da ISO. Tem alto grau de complexidade devido à inclusão da ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida. Existe um longo caminho para que este tipo de rotulagem ganhe o mercado. As normas ligadas com o cálculo de ACV são colocadas em anexo.

1.4 Tempo de validade

A última coisa que nós devemos especificar é o fato que as ACVs têm um período de validade. De fato depois de cinco anos depois da data do cálculo de ACV torna-se obsoleta, e dentro desses cinco anos, se algum processo de produção com impacto ambiental importante fosse mudado, o ACV deverá ser modificado e incluir essas mudanças. Isso é bastante importante para nosso banco de dados porque isso vai nos obrigar a elaborar um banco de dados flexível que seria modificável e que pode aceitar as atualizações dos EPDs.

Depois de ter explicado o escopo de um EPD, passamos a explicar o caminho que vai permitir a obtenção das informações presentes no EPD. De fato, o EPD é um documento de análise quantificada das propriedades ambientais de um produto, por isso baseia-se numa metodologia científica do ciclo de vida. A figura a seguir explica o processo que permite a obtenção de um EPD. Passa por três etapas distintas:



O PCR (product category rules) não será tratado neste trabalho para se focalizar mais sobre a conceitualização do banco de dados que é o foco principal desse trabalho. Por enquanto, nos recomendamos para os leitores de ler o Guidelines for Preparing Product Category Rules (PCRs) feito para o Danish environmental product declaration programme, e que pode ser encontrado no site deles: www.mvd.dk.

2 Análise do ciclo de vida dum produto:

Essa parte trata de fornecer as informações úteis para ajudar na criação de uma análise de ciclo de vida ACV. Vai permitir também de assegurar que todas as ACV sejam uniformes.

A ACV é definida basicamente como uma metodologia analítica de avaliação quantitativa e qualitativa dos impactos ambientais de um produto ou processo ao longo do seu ciclo de vida.

Segundo a ISO 14040:2006, a crescente conscientização sobre a importância da proteção ambiental e dos possíveis impactos associados a produtos manufaturados e consumidos tem aumentado o interesse no desenvolvimento de métodos, como a ACV, para melhor compreender e buscar diminuir as alterações no meio ambiente.

O fornecimento de bens e serviços para a nossa sociedade contribui para uma ampla gama de impactos ambientais. Geração de resíduos, emissões de poluentes e consumo de recursos naturais ocorrem em diversas etapas do ciclo de vida de um produto ou processo. Desde a extração de matéria-prima, e passando pela produção, utilização e destinação final ou reutilização, existem diversas alterações no meio ambiente (D.W. Pennington et al., 2003). A Figura 1 apresenta a interação de cada fase da vida de um produto, processo ou serviço com o meio ambiente.

Durante essas etapas, produtos e processos interagem com o meio ambiente, substâncias são extraídas, modificadas e emitidas no ar, no solo e na água, o uso do solo é necessário, existe o esgotamento de recursos naturais renováveis e não renováveis, entre outros danos ao meio ambiente (ARGONNE, 2007).



Figure 2: *Ciclo de vida e seus impactos ambientais*

Fonte: CCP Composites

Com a ACV é possível identificar, quantificar e classificar os impactos ambientais através de uma metodologia que considere os ciclos de vida dos produtos e consiga avaliar as consequências ambientais de cada uma dessas fases. Assim, a metodologia da ACV consiste em uma análise chamada de “berço-ao-túmulo” (cradle-to-grave), ou seja, considera todos os impactos ambientais atrelados a um produto ou processo desde a sua extração da matéria prima, transporte, fabricação, uso, até sua destinação final.

2.1 Fase de uma ACV:

Segundo a ISO 14040:2006, uma ACV consiste em quatro fases e mais a etapa de elaboração do relatório e revisão crítica:

1. Definição de Objetivo e Escopo;
2. Análise do Inventário do Ciclo de Vida (ICV);
3. Análise de Impacto Ambiental de Ciclo de Vida (AICV);
4. Interpretação de Resultados;

A Figura 2 evidencia as fases de uma ACV e como se relacionam. Em cada fase é apresentada a norma ISO que lhe rege, lembrando que a ISO 14040 apresenta diretrizes gerais para todas as fases.

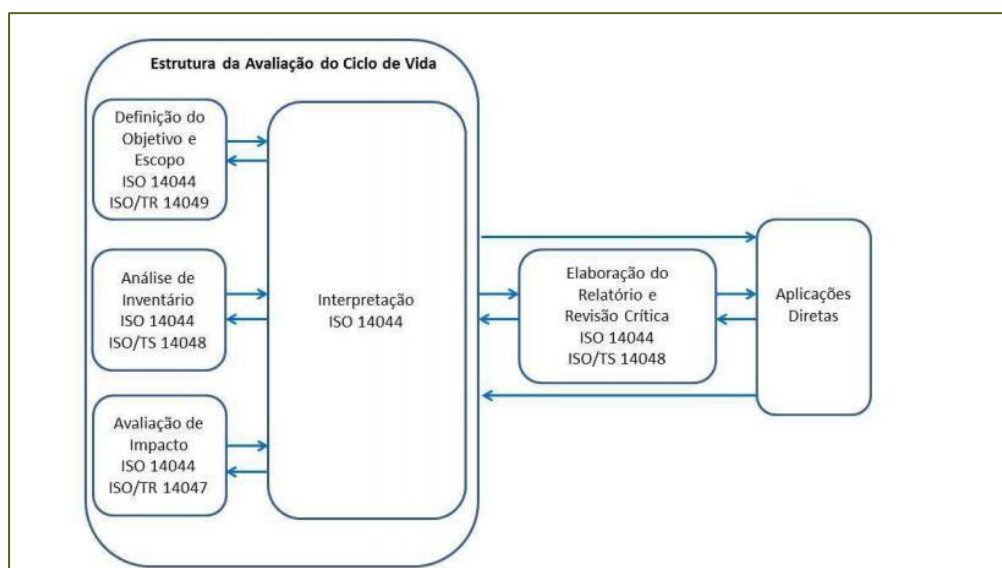


Figure 3: Fases da ACV

Fonte: Adaptado da ISO 14040:2006

Enquanto que muitas ACV incluem essas fases e empregam sofisticados programas como ferramentas, as maiorias dos estudos param depois da segunda fase (ICV). Estes estudos que não abordam todas as exigências da norma, apesar de não serem considerados como ACV, ainda fornecem importantes informações para tomada de decisões. As próximas seções detalham as particularidades de cada fase.

2.1.1 Definição do escopo e objetivo:

A primeira fase da ACV determina quais são o objetivo e o escopo do estudo e apresenta suporte normativo na ISO 14044 e no relatório técnico ISO/TR 14049.

Nessa fase, são definidos todos os detalhes práticos e hipóteses adotadas relacionadas ao projeto. Apesar de parecer ser uma fase curta, é extremamente importante para a continuidade da elaboração do estudo de ACV, já que todos os aspectos e suposições do estudo definidos nessa etapa são considerados em todas as próximas fases da ACV (PRE CONSULTANTS, 2010^a).

De acordo com a ISO 14044:2006, o escopo do estudo identifica diversos elementos cruciais para a realização de um estudo em ACV. Dentre diversos itens preconizados pela ISO, devem ser considerados e claramente descritos os seguintes itens:

- O sistema de produto a ser estudado;
- A unidade funcional;
- Os limites do sistema de produto;

Esses três conceitos fornecem as bases das hipóteses que vão nos permitir de fazer seja a ACV ou a EPD por essas razões parece essencial de lê-los-introduzir.

Sistema de Produto ou Processo

O sistema de produto representa o ciclo de vida completo de um produto ou processo. Para melhor compreendê-lo, o sistema pode ser dividido em uma série de subsistemas (processos unitários) ligados entre si por fluxos de materiais ou de energia, que realizam uma ou mais funções definidas (ISO 14040:2006).

Um processo unitário é definido como um processo individual pertencente ao sistema de produto definido. A divisão do sistema de produto em seus processos unitários componentes auxilia na identificação das entradas e saídas de todo o sistema. Cada processo unitário apresenta consumo de insumos, como energia e materiais e emissão de poluentes para o ar, água e solo, além do(s) fluxo(s) dos produtos úteis para a cadeia produtiva (Figura 3).

Uma ACV deve considerar os principais dados de entrada e saída de cada subsistema contido dentro do sistema de produto determinado no escopo do estudo (US EPA, 2006).

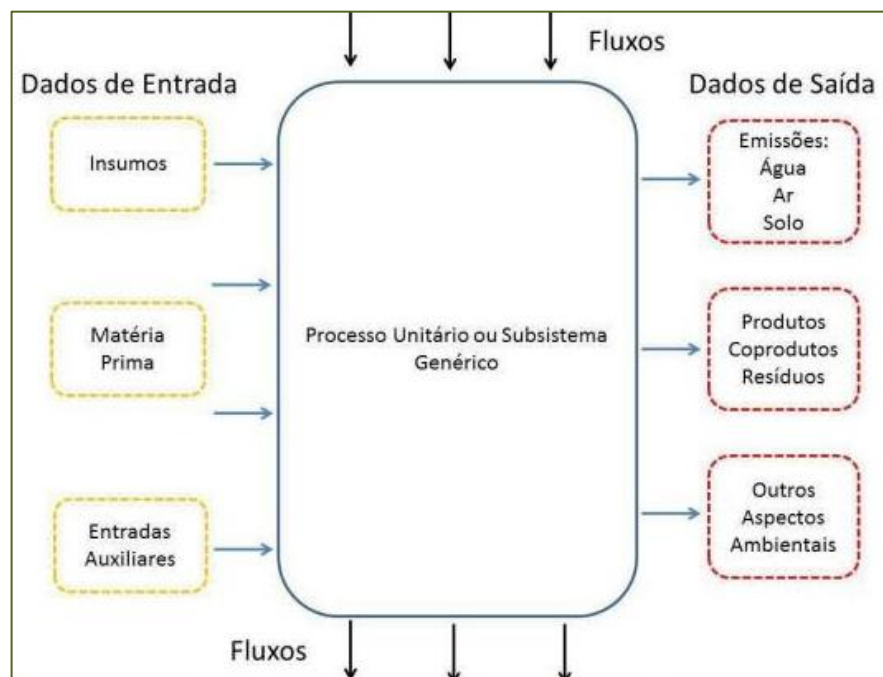


Figure 4: Fluxograma de um processo unitário

Fonte: Adaptado de US EPA, 2006

Os processos unitários estão ligados uns aos outros por fluxos intermediários de produtos e/ou por fluxos de resíduos para o tratamento. Podem estar ligados também com outros sistemas de produtos por fluxos de produtos, e para o meio ambiente, por fluxos elementares.

Os subsistemas que formam esse sistema abrangem todo o ciclo de vida de um produto ou processo, desde a sua extração de matéria prima até o seu descarte final.

A metodologia de ACV não se restringe apenas a uma avaliação geral de toda a cadeia de impactos de um processo, o chamado do “berço ao túmulo”, a avaliação pode ser realizada em determinadas partes do ciclo de vida, como do “berço ao portão”, do “portão ao portão” e do “portão ao túmulo”. Os diferentes escopos de estudos de ACV são mais bem explicados a seguir de acordo com a norma ISO/TS 14048/2002:

- **“do berço-ao-portão” (cradle-to-gate):** Escopo que envolve extração de recursos, que pode incluir algumas operações de fabricação ou operações de serviço, mas excluindo todas as fases subsequentes;
- **“do berço-ao-túmulo” (cradle-to-grave):** Como já explicado, envolve todas as etapas do ciclo de vida, da extração de matérias primas até a disposição final;
- **“do portão ao portão” (gate-to-gate):** Escopo que envolve um processo em que todas as fases de produção ocorrem dentro de um local (indústria). O local pode ser geograficamente especificado, ou, no caso de dados genéricos, a especificação geográfica pode ser mais geral. Processos fora dos portões do local definido não estão incluídos;
- **“Do portão ao túmulo” (gate-to-grave):** Escopo que inclui processos de distribuição, o uso e o descarte final do produto.

A Figura 5 apresenta um sistema de produto hipotético

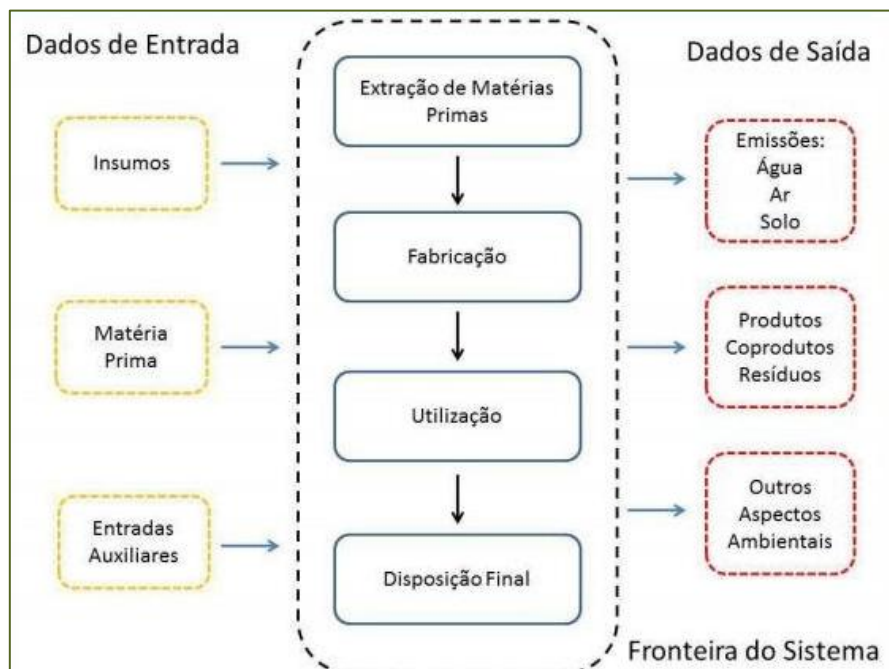


Figure 5: Exemplo de um sistema de produto

Fonte: Adaptado de US EPA 2006

Essa é apenas uma figura ilustrativa, uma vez que em um verdadeiro estudo de ACV, esse sistema de produto seria muito extenso e demandaria grande quantidade de dados, por essa razão no escopo do estudo é de suma importância à delimitação do limite do sistema a ser estudado. Essa fronteira do sistema será explicada mais a frente

É importante de fazer a ligação com nos banco de dados que vai se restringir apenas as informações de produção seja “do portão ao portão”. O objetivo vai ser de publicar primeiro as informações mais fáceis a obter. Sabendo que o objetivo final seria de ter um banco de dados com o ciclo de vida inteiro dum produto.

Unidade Funcional

A unidade funcional é a unidade básica da ACV. A unidade funcional fornece uma referência quantitativa das entradas e saídas do sistema de produto e seu estabelecimento é de alta relevância, pois permite que todas as atividades e serviços possam ser analisados e comparados para uma mesma unidade (REBITZERET et al.,2004). Embora, muitos produtos tenham várias funções e possa ser difícil determinar qual é o produto principal, eles devem ser sempre comparados com base na igualdade de funcionalidade (SALABERRY, 2009). Portanto a unidade funcional deve ser claramente definida e mensurável (ISO 14044:2006).

Esta referência é necessária para assegurar que a comparabilidade dos resultados, colocando a ACV em uma base comum, sendo particularmente crítica quando diferentes sistemas estão sendo avaliados. Muitas das discrepâncias aparentes entre estudos ACV relatados na literatura surgem porque os sistemas não são especificados convenientemente numa base comparável ou porque sistemas diferentes estão a ser comparados.

A função de uma empresa que se dedica, por exemplo, à pintura será executar pinturas. A unidade funcional para um sistema de pintura pode ser “uma unidade de superfície coberta”, se a função é deixar uma cobertura protetora e decorativa numa superfície de madeira. Se a função é alterada para incluir durabilidade, a unidade funcional pode ser “uma unidade de superfície protegida por um período de tempo definido”.

As fronteiras ou limites do sistema são formulados com base no escopo e pode ser reformulado na medida em que novos dados são coletados. A qualidade das próximas fases de um estudo de ACV depende de uma descrição precisa do sistema e das suas fronteiras traçadas.

Limites do sistema de produto:

A fronteira do sistema define todos os processos e os fluxos ambientais de entrada e saída a serem considerados no estudo da ACV. Embora a definição da fronteira do estudo seja uma decisão subjetiva, é muito importante definir com clareza os critérios adotados na sua demarcação.

De acordo com a UNEP/SETAC (2005), pelo menos três tipos de limites podem ser considerados. Esses são os seguintes:

Fronteiras entre o sistema e o ambiente - identifica os tipos de processos ambientais e econômicos que são incluídos ou excluídos. Esses processos devem ser descritos com clareza, pois podem influenciar fortemente os resultados finais do estudo.

Fronteiras entre o sistema em estudo e um ou mais outros sistemas relacionados - definem como a carga ambiental é alocada em um "processo multifuncional." Um processo multifuncional gera vários produtos diferentes, como resultado de coprodução, reciclagem ou tratamento de resíduos. Refino de petróleo é um exemplo de um processo multifuncional. As emissões e extrações de recursos de um processo multifuncional devem ser repartidas entre as diferentes funções que esse processo proporciona. O limite definido irá determinar se todos os produtos de um determinado processo estão incluídos na análise, ou se apenas um ou alguns poucos produtos estão incluídos.

Limites entre os processos relevantes e irrelevantes - este tipo de limite aborda a remoção dos processos da análise. Os processos podem ser removidos (ou cortados) por duas razões:

- Para simplicidade - processos que não apresentam grande influência no impacto ambiental total do ciclo de vida (carga ambiental baixa) podem não ser analisados;
- Falta de (acesso) de dados - um processo não pode ser quantificado, se não há dados suficientes.

2.1.2 Análise de Inventário de Ciclo de Vida (Life cycle inventory - LCI):

Após a definição clara do objetivo e escopo do estudo, o próximo passo é a análise do inventário, quando são efetuadas a coleta e a quantificação de todas as variáveis envolvidas durante o ciclo de vida do produto, processo ou atividade. São realizadas medidas, procuras em literatura, cálculos teóricos e busca em bancos de dados (CHEHEBE, 1998). A forma com que as entradas de materiais serão realizadas deve ser selecionada durante a definição do escopo, sendo que todas as suposições usadas para fazer as escolhas devem ser identificadas, de forma que apenas os fluxos de materiais mais significativos sejam estudados.

Os critérios usados para selecionar os materiais significativos incluem a relevância mássica, energética e ambiental. São selecionadas as entradas de materiais que cumulativamente contribuem mais que uma porcentagem definida para a massa ou fluxo de energia do sistema produtivo (KNIGHT, 1996). Entre as principais categorias ambientais, são consideradas as emissões atmosféricas, os efluentes e os resíduos sólidos, que podem ser gerados a partir de fontes pontuais ou difusas. Barulho, vibrações, radiação, odor e despejos quentes também são considerados categorias ambientais, mas em menor grau. A unidade de cada categoria de dados deve ser dada por massa de um dado produto ou material (KNIGHT, 1996)

2.1.3 Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (Life cycle impact assessment - LCIA):

A proposta da avaliação dos impactos é compreender e avaliar o tamanho e significância dos impactos ambientais baseada na análise do inventário realizada. Nesta etapa é feita a seleção, classificação, caracterização e valoração dos dados coletados (CHEHEBE, 1998).

- A seleção concete na escolar e definição de categorias de impacto e sue sindicatos, algum dos modelos de caracterização, que compõem o método de AICV. Segundo Chehebe (1997), esta seleção deve ser fundamentada em conhecimento científico dos mecanismos ambientais e processos analisados, ou seja, de acordo com modelos de caracterização existentes e aceitos, são definidas as categorias a serem incluídas no método. Dentre as categorias de impacto utilizadas em métodos existentes, pode-se citar Mudança climática, redução do ozônio estratosférico, acidificação, utilização de recursos naturais e uso do solo.
- Classificar é separar e agrupar os dados de acordo com as categorias de impacto determinadas, tais como esgotamento de recursos, saúde humana e impactos ecológicos (KNIGHT, 1996). As principais categorias de impacto analisadas são o consumo de recursos naturais, o consumo de energia, o efeito estufa, a acidificação, eutrofização e redução na camada de ozônio (SILVA, 2002).
- Na caracterização ocorre a análise e quantificação do impacto em cada categoria selecionada, através do uso de dados físicos, químicos, biológicos e toxicológicos relevantes que descrevam o potencial dos impactos. São colocados em uma mesma base de cálculo diferentes parâmetros que contribuem para uma mesma categoria de impacto, considerando o efeito relativo de cada um.

Como exemplo, todas as substâncias que contribuem para o efeito estufa são somadas na base de massa de dióxido de carbono equivalente, que é uma grandeza calculada a partir do potencial de aquecimento global de cada substância (MOURAD et al., 2002). A etapa final é a discussão da significância relativa dos resultados através da valoração, a qual envolve interpretação, distribuição de pesos e ordenação dos dados.

A análise dos impactos ambientais pode ser realizada através da aplicação de certos critérios que avaliam o grau de significância em relação às categorias de impacto (FERRÃO, 1998). As categorias de impacto são somadas entre si e, de acordo com uma escala de importância para o meio ambiente previamente definida, busca-se um indicador único de desempenho ambiental para o produto em estudo. Essas etapas estão resumidas dentro da figura abaixo:



Figure 6: *Elementos de AICV*

Fonte : CHEHEBE

Ainda não existe nenhum acordo internacional geral alcançado sobre as metodologias mais adequadas para esta finalidade (MOURAD et al., 2002).

2.1.4 Interpretação

Na etapa de interpretação é feita a identificação e análise dos resultados obtidos nas fases de inventário e/ou avaliação de impacto de acordo com o objetivo e o escopo previamente definidos para o estudo (CHEHEBE, 1998). Na etapa de interpretação são realizados estudos para o desenvolvimento de prioridades e são feitas as avaliações possíveis, identificando oportunidades para a redução do ônus ambiental. A interpretação é sempre baseada em uma série de princípios ou suposições centrais, entre as quais podemos citar a minimização do uso de recursos não renováveis e de energia e a minimização do uso de materiais e processos tóxicos.

Também deve ser destacada a minimização do uso de materiais ou processos conhecidos por causar aquecimento global, esgotamento da camada de ozônio, chuva ácida ou que comprometa o ambiente local, a minimização dos vários tipos de emissões e o empenho em reforçar fontes de redução, reutilização, reciclagem e recuperação (KNIGHT, 1996). Baseado no princípio de análise crítica pode-se sugerir a implementação de algumas estratégias de produção, como a substituição e recuperação de materiais, a reformulação ou substituição de processos, o aumento na eficiência dos processos e a diminuição do uso de recursos naturais, visando à preservação ambiental.

Agora que nos havemos explicado o conteúdo e as etapas necessárias dentro dum ACV nós vamos a explicar, o conteúdo dum EPD a fim de normalizar sua redação. Essa parte tem que ser bem olhada para todas as pessoas que querem adicionar um EPD no banco de dados.

3 Conteúdo duma ficha ambiental:

A existência de um EPD não necessariamente indica que um produto seja ambientalmente amigável, mas faz com que seja possível avaliar o perfil ambiental desse produto e ponderar as prioridades ambientais entre vários produtos que têm EPD dentro do mesmo programa e categoria de produto. Assim, o usuário (por exemplo, comprador ou desenvolvedor de produto), vai conseguir fazer uma avaliação comparativa de diversos produtos.

Nesta parte, esclareceremos o conteúdo dos EPD's, a fim de normalizar sua redação. Essa parte é indispensável para assegurar uma base certa dentro da seleção de dados. A redação de um EPD é controlada pela norma ISO 14025:2006 e necessita as seguintes informações:

3.1 Caracterização do produto cuja norma ISO 14040

Definição da unidade funcional – o conceito de UF já foi detalhado dentro da parte

2.1.1 Definição de escopo. Além de definir totalmente a UF essa parte deve relatar:

- O tempo de vida típico: (TVT) esse tempo traduza o tempo de vida inteiro do produto do berço-ao-túmulo. Deve ser acompanhado duma justificação do TVT.
- Massas e dados de referência para o cálculo da unidade funcional
- Especificações úteis, não contidas na definição da unidade funcional.

3.2 Os dados de inventário de acordo com ISO 14025 § 6.7.1

Essa parte é a principal do EPD. Ela resume o conteúdo das ACVs numa tabela de dados. Resolvemos de começar colocando todas as colunas da produção até ao fim de vida, mas o usuário poderia preencher somente a parte de produção a fim de iniciar o processo de criação de EPD com os dados mais restringidos possíveis.

3.2.1 Consumo de recursos naturais:

O consumo de recursos vai ser calculado na ACV, ele vai ser dividido em duas tabelas principais:

- Consumo de recurso energético:

Essa tabela vai resumir o consumo de energia energético usado durante o ciclo de vida do produto: madeira, carvão, gás natural, óleo, urânio.

- Consumo de recurso não energético:

Essa tabela vai se focalizar sobre o consumo de recursos não energéticos, ela vai resumir o uso de todos os elementos presentes dentro da tabela periódico dos elementos.

3.2.2 Emissões no meio ambiente de acordo com ISO 14025 : 6.7.1 (d,e)

Emissões no ar:

Resume as emissões ligadas em determinadas partes do ciclo de vida do produto. No caso das emissões no ar a tabela vai resumir os compostos orgânicos voláteis COV. Os poluentes podem ser de diferentes naturezas:

- Substâncias químicas gasosas (compostos orgânicos voláteis, formaldeído, monóxido de carbono, óxidos de azoto, ozônio, radônio, etc.),
- Metais (especialmente chumbo),
- Alergênicos respiratórios (mofo, bactérias e ácaros),
- Poeiras e partículas,
- Fibras (minerais artificiais, amianto),

- Fumaça de tabaco (mistura complexa de gás e partículas).

Emissões na água:

Resume as emissões ligadas em determinadas partes do ciclo de vida do produto. No caso da água a tabela vai resumir todos os materiais em suspensão na água MES, uma água é considerada de qualidade sanitária quando respeita os critérios de potabilidade e de adequação para higiene pessoal. Trata-se, portanto, de um critério binário – a água tem ou não tem qualidade sanitária - significando que não se pode falar de níveis de qualidade.

A qualidade da água pode ser alterada de diferentes maneiras:

- Alteração das propriedades organolépticas (odor, cor, gosto, etc.);
- Modificação das características físico-químicas (temperatura, dureza, concentrações de metais e compostos orgânicos, etc.);
- Contaminação microbiológica por desenvolvimento bacteriano ou entrada de água suja.

A tabela de emissões na água vai resumir os materiais em suspensão mais tóxicos que participem na deterioração da qualidade de água:

- Os compostos metais
- Os compostos alógenos
- Os Hidrocarbonetos

Emissões no solo

Resume as emissões ligadas em determinadas partes do ciclo de vida do produto. No caso do solo, as emissões registradas na norma ISSO estão principalmente os metais pesados que tens um efeito substancial e participem na deterioração dos solos.

Produção de resíduos:

O desafio ambiental associado à gestão dos resíduos de uso e operação é o de limitar a produção de resíduos finais. Para isto, convém adotar medidas que garantam a separação dos resíduos em fase de uso e operação, tendo em vista uma valorização ótima e integrada às cadeias locais de reaproveitamento.

Outro desafio associado à gestão dos resíduos de uso e operação é a qualidade intrínseca do sistema: não apenas isto assegura a funcionalidade e o conforto para os usuários, mas também constitui uma garantia da eficácia das medidas tomadas para a valorização ótima dos resíduos.

Nesta parte da ficha ambiental o usuário deverá preencher duas tabelas:

- Resíduos valorizados:
- Resíduos eliminados:

Além de cada tabela o autor da EPD deverá preencher os quadrados de comentários se ele quer detalhar os dados presentes na tabela.

3.3 Impactos ambientais ligado com os produtos de construção.

Essa parte resume os representantes impactos ambientais para a Unidade Funcional e para todos TVT. Esses impactos foram calculados de acordo com a norma ISO 14025:2006

3.4 Contribuição do produto na evacuação dos riscos sanitários e na qualidade de vida nos prédios de acordo com a ISO 14025: 6.7.1

3.4.1 Contribuição do produto na participação da criação de um ambiente confortável:

Conforto higrotermico:

O conforto higrotérmico diz respeito à necessidade de dissipar a potência metabólica do corpo humano por meio de trocas de calor sensível e latente (evaporação da água) com o ambiente no qual a pessoa se encontra.

Às reações puramente fisiológicas do indivíduo (termorregulação) se superpõem às reações de ordem psicossociológicas, ligadas às sensações higrotérmicas (calor, neutro, frio), variáveis no espaço e no tempo, as quais se pode associar uma satisfação ou uma insatisfação mais ou menos acentuada, diferindo de um indivíduo para outro.

Além disso, convém levar em consideração os seguintes fatores:

- As condições de conforto higrotérmico dependem de determinadas características próprias do indivíduo (sexo, idade, atividade, vestimenta);
- A satisfação depende da homogeneidade térmica do ambiente onde a pessoa se encontra;
- As sensações térmicas são influenciadas pelos fenômenos transitórios a que as pessoas são submetidas (entrada em um edifício, passagem de um ambiente interior a outro, evolução ou flutuação dos parâmetros higrotérmicos no tempo).

Conforto acústico:

As características do meio sonoro de um local, bem como o conforto que ele proporciona aos usuários, podem influir na qualidade do trabalho, do sono, e nas relações entre os usuários do edifício. Quando a qualidade do ambiente se deteriora e o conforto se degrada, os efeitos observados podem rapidamente revelar-se muito negativos, levando a baixa de produtividade, a conflitos entre usuários e/ou vizinhos, e mesmo a problemas de saúde.

Na concepção de um edifício, as preocupações de conforto acústico devem ser tratadas em diferentes níveis e estruturam-se do seguinte modo:

- Disposições arquitetônicas espaciais, incluindo a organização do plano de massa, atribuindo responsabilidades aos intervenientes nas primeiras fases da concepção;
- Isolamento acústico do edifício com relação aos ruídos do espaço externo;
- Isolamento acústico dos ambientes com relação aos ruídos internos (aéreos, de impacto, de equipamentos e de origem vibratória);
- Acústica interna dos ambientes em função de sua destinação;
- Criação de um ambiente acústico externo satisfatório;
- Proteção dos vizinhos contra os ruídos gerados pelo edifício (atividades e equipamentos técnicos).

Conforto visual:

A exigência de conforto visual consiste, de maneira geral, de um lado em enxergar certos objetos e certos tipos de luz (naturais e artificiais) sem ofuscamento e, de outro, em obter um meio luminoso satisfatório, quantitativamente em termos de iluminância e de equilíbrio de luminâncias, e qualitativamente em termos de cores. Esta exigência objetiva facilitar a execução de trabalhos

E de diversas atividades com requisitos de qualidade e produtividade, ou de satisfação, evitando-se a fadiga e problemas de saúde relacionados a distúrbios visuais.

Conforto olfativo:

O campo de conhecimento dos efeitos dos agentes poluentes sobre os indivíduos quanto aos riscos sanitários não é homogêneo de um poluente a outro. Estudos recentes sobre a qualidade do ar permitem dominar o campo de conhecimento para certos poluentes do ar (odores), e existem soluções para garantir o conforto olfativo.

Os odores podem ser provenientes de fontes diferentes, tais como:

- Os produtos de construção (materiais, revestimentos, isolantes, etc.),
- Os equipamentos (mobiliário, sistemas elétricos, sistemas de aquecimento da água, etc.),
- As atividades relativas ao edifício (conservação, reformas, etc.),
- Meio no entorno do edifício (solo, ar externo, etc.),
- Os usuários (suas atividades e seus comportamentos).

3.5 Eco gestão do prédio, e de preocupações econômicas.

3.5.1 Gestão da energia:

A redução das emissões de gases de efeito estufa, uma obrigatoriedade em diversos países, e o aumento inevitável do custo da energia também relacionado ao esgotamento progressivo das fontes de energia, impõe a necessidade de se chegar a um nível controlado de consumo médio de energia primária.

Para responder a estes desafios ambientais maiores, os objetivos de melhoria do desempenho energético dos edifícios começam a ser definido para o Brasil pelo Ministério das Minas e Energia por meio do PBE Edifica, este especifica requisitos técnicos, bem como os métodos para classificação de edifícios comerciais, de serviços e públicos quanto à eficiência energética.

Essa parte na EPD é a tradução operacional dos esforços feitos pelo empreendedor para limitar os consumos de energia durante todas as fases do ciclo de vida do material e, assim, limitar o esgotamento dos recursos energéticos não renováveis e as emissões de poluentes atmosféricos e de resíduos radioativos. Para fazer isto, o enfoque consiste em:

- Trabalhar sobre os sistemas e a escolha das modalidades de energia empregadas para otimizar os consumos
- Reduzir as poluições associadas às modalidades de energia utilizadas

3.5.2 Gestão da água:

Gerenciar a água de uma forma ambientalmente correta em um edifício significa estar atento a três aspectos:

- Adotar uma estratégia para diminuir o consumo de água potável,
- Gerenciar as águas pluviais no terreno de maneira sustentável,
- Escoar as águas servidas minimizando seu impacto no meio ambiente.

Para alcançar estes objetivos, o empreendedor tem diferentes campos de atuação:

- Limitar a impermeabilização do terreno criando superfícies permeáveis, a fim de facilitar a infiltração da água no solo e limitar o volume de água pluvial escoada,
- Gerenciar as águas pluviais de maneira alternativa favorecendo tanto quanto possível soluções técnicas de infiltração/retenção (valas, bacias de retenção ornamentais, etc.),
- Limitar o uso da água potável para certas necessidades que não precisam de água deste tipo,
- Recorrer à reciclagem da água pluvial recuperada para cobrir certos usos que não precisam de água potável e limitar, assim, os rejeitos de água pluvial,
- Reciclar as águas servidas ou uma parte delas se o contexto permitir.

3.6 Anexo: caracterização dos dados para o cálculo do IACV.

- Definição do sistema AV
- Fonte dos dados

Além de essa lista nos havemos colocado uma EPD normalizada em anexo 3, o usuário deverá baixar essa ficha, preenchê-la com seus dados e enviar ela pra análise e só depois da análise ela seria baixada no banco de dados. Para ajudar ele sobre vários conceitos

Conclusão da Primeira parte

Nesta parte, introduzimos os principais conceitos ligados com a redação de um EPD, no intuito de fornecer um melhor entendimento sobre o foco do assunto tratado neste trabalho. Além disso, essa parte apresentou uma EPD normalizada de acordo com a ISO 14025. Esse documento é fornecido em anexo de uma forma geral, decidimos começar para colocar somente a coluna da produção a fim de facilitar o lançamento de nosso banco de dados. A longo prazo, esperamos só ter EPDs completas que relataram os dados indo do berço-ao-túmulo. Finalmente essa parte vai nos permitir assegurar a qualidade dos dados presentes dentro de nossos bancos de dados.

Segunda parte

“Essa parte vai se focalizar sobre a conceptualização do banco de dados e do site. O objetivo principal é de fornecer aos clientes uma ferramenta interativo de qualidade e ergonômico que vai servir de referência para o desenvolvimento das regras ambientais na construção civil.”

Introdução

A indústria da construção civil no Brasil é uma das economias com maior crescimento. Tinha um crescimento de 8,5% em 2012 e esse crescimento continua mesmo com o enfraquecimento provocado pela crise. Atualmente, o desenvolvimento dos automatismos industriais estão ligados não só aos processos de fabricação, mas também aos processos de transporte, de montagem, aos métodos de inspeção e seu controle, à criação de novos materiais e ao controle das consequências desses processos sobre o meio ambiente. Para controlar as consequências ambientais desses processos e produtos novos, a indústria da construção civil começa a utilizar as EPD, introduzidas na primeira parte. Infelizmente o uso dessas fichas de impacto ambiental ainda não é sistemático. Identificamos várias razões, entre as quais uma das mais importantes é a falta de cadastramento das EPD. De fato mesmo se empresas criam essas EPD o acesso a elas continua complicado, o que participa à desaceleração da contribuição (ao esforço de melhoria ambiental da construção civil).

Tendo identificado esse problema, decidimos iniciar esse projeto que tem como foco reunir todas as EPD existentes a fim de criar um banco de dados de materiais sustentáveis. O objetivo principal consiste em fornecer uma ferramenta de referência para os profissionais da construção civil a fim de sistematizar o consulto das EPD's durante o planejamento de um projeto. Essa parte do relatório objetiva dar uma conceptualização inteira do site a fim de fornecer um documento de base para a última etapa do projeto que seria a programação e a difusão do site.

1 Descrição funcional:

Essa parte proporcionará o escopo do site, sobre a base de uma análise funcional ela vai definir todas as funcionalidades que o site tem que preencher a fim de atingir as expectativas dos clientes.

1.1 Funções gerais:

O site que passaremos a desenvolver encaixa-se nesta vontade de fornecer o acesso a um banco de dados¹ das EPD's. Para formalizar os requisitos imaginamos o site dentro de seu meio ambiente, a fim de identificar os atores que interagirão com ele e as funções que ele tem que preencher. Todos esses requisitos serão detalhados com precisões mais para frente.

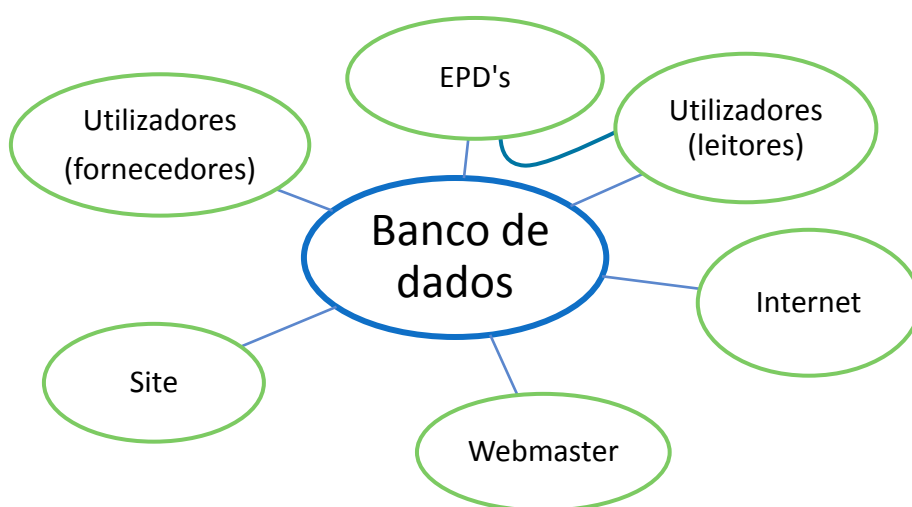


Figure 7: Os interatores do banco de dados

Distinguimos dois tipos de utilizadores, os fornecedores e os leitores. Eles vão ser o objeto de uma parte ulterior do relatório. Vamos alistar as principais funções que o banco de dados terá

1

: Utilizaremos indiferentemente os termos “site” ou “banco de dados” na medida em que esses dois elementos preenchem as mesmas funções.

que proporcionar.

Funções Principais:

- Facultar uma informação relevante para os clientes com um vocabulário específico no escopo da construção civil.
- Ele tem que ser utilizável, consultável e dar um ferramenta de pesquisa ao uso fácil: o motor de pesquisa deve retornar para o cliente a informação mais relevante dentro de todas as EPD armazenadas.
- Disponibilizar informações confiáveis, as informações armazenadas devem ser atualizadas de tal maneira que os utilizadores possam utilizá-las sem se questionar sobre a validade delas.
- Permitir um acesso imediato às informações: o motor de pesquisa deve ser o mais adaptado para tratar as informações armazenadas.

1.2 Funções de serviços:

1.2.1 Funções ligadas com a implementação e a manutenção:

O objetivo é implementar um sistema de informação, disponível via Internet que se baseia numa estrutura cliente/servidor de computador. Para fazê-lo, iremos:

- Facilitar a implementação e a manutenção da aplicação (o gerenciamento do banco de dados será feito na internet via um sistema dedicado)
- A interoperabilidade e a compatibilidade técnica da aplicação estão obrigatórias com

as plataformas que vão ser utilizadas (Chrome, E Explorer, Morzilla...).

- A autonomia e a liberdade das soluções técnicas usadas para criar o banco de dados devem ser muito altas. Não devemos esquecer que o banco de dados deve ser evolutivo e que sua conceptualização deve permitir adicionar ou modificar conteúdo.
- O banco de dados deve assegurar a boa retransmissão dos dados antes da morte física dos dados. Pensar na obsolescência dos formatos de softwares usados e da evolução dos suportes informáticos.
- Facilitar e limitar as intervenções dos administradores na gestão dos direitos, na definição do perfil de utilizadores, das opções restritivas e da modificação da estrutura geral dos dados.
- Criar uma aplicação consultável em livre acesso para todos além de criar um sistema de identificação simples e eficaz permitindo que um utilizador registrado alimente o banco.
- Permitir o trabalho em rede, multi-utilizadores.

1.2.2 Funções ligadas com a adição e a atualização dos dados:

- Facilitar a adição e a modificação dos dados: a adição duma ficha ambiental, o apagamento a modificação de dados sobre essa ficha.
- Implementação dum sistema de ajuda e controle de dados entrada.
- O utilizador tendo os direitos deveria ter um contato permanente com os administradores para modificar os dados casos necessários.

- Facilitar a identificação do utilizador sobre o site

1.2.3 Funções ligadas com o consulto e a interrogação da aplicação:

- Facilitar a navegação sobre o site, as diferentes rubricas devem ser sempre disponíveis com o mouse em todas as páginas do site.
- Permitir uma pesquisa de diferente maneira afim de oferecer a o utilizador os filtros mais completos para buscar a(s) ficha(s) procuradas
- Permitir ao utilizador de comparar os dados de vários produtos: nós vamos a pensar a comparar os dados com diferente indicadores afim de oferecer a comparação mais completa entre dois produtos.
- Permitir a exportação de dados sob forma de planilhas Excel para que o utilizador possa utilizar elas da maneira que quiser.

1.2.4 Funções ligadas com o tratamento dos resultados da pesquisa:

- Oferecer uma exibição de dados o mais visível e relevante possível: reunir as fichas sob os grupos predefinidos do mais amplo ao mais especifica.
- Oferecer uma opção oferecendo produto que outros utilizadores tens olhado depois da consulta feita pelo utilizador.
- Possibilidade de filtrar os resultados da pesquisa com vários filtros.

1.2.5 Funções ligadas com a difusão dos dados:

- Permitir que os utilizadores estivessem informados de uma mudança sobre as fichas, uma atualização e/ou um apagamento, via um sistema de alerta (RSS por exemplo).

1.3 Funções de restrito:

1.3.1 Funções ligadas com as restrições de estrutura da aplicação

- Proteger o banco de modificações não autorizadas o malicioso, obrigar a conexão (para os fornecedores) via uma senha e Login, garantir a confidencialidade e a proteção dos dados.
- O banco de dados deveria/deverá se adaptar na/à metodologia UNSPSC: o cadastramento de uma ficha no banco de dados deveria/deverá utilizar somente o modelo proposto para essa metodologia, por isso no banco de dados deverá ser programado incluindo o pensamento UNSPSC.
- Elaborar um produto ergonômico, de uso fácil e intuitivo que respeita o WAI (web accessibility initiative) as normas e os padrões. O utilizador não pode encontrar qualquer forma de obstáculo para a utilização do motor de pesquisa o do site de forma geral.
- O produto deve respeitar as normas ligadas com os sistemas de informações e garantir a confidencialidade de todos os usuários. '

1.4 Outras funções:

- O site deve satisfazer os usuários com seu design, seu grafismo, sua ergonomia e sua interface.
- Ele deve traduzir a vontade de melhoria ambiental que está a base da criação do site.

1.5 Topologia da rede da informação:

O banco de dados que nos vamos desenvolver será baseado sobre uma rede centralizado. Uma organização de rede centralizada estabelece um polo único de referencia de regulação e de transito para a totalidade dos elementos da rede. De fato, cada fornecedor de EPD vai usar o site para publicar seus documentos. A estrutura do banco tem que incluir os usuários que não vão publicar EPD, esses usuários apenas vão consultar as fichas ambientais publicadas. A figura a baixo resume essas ideia de rede centralizado:

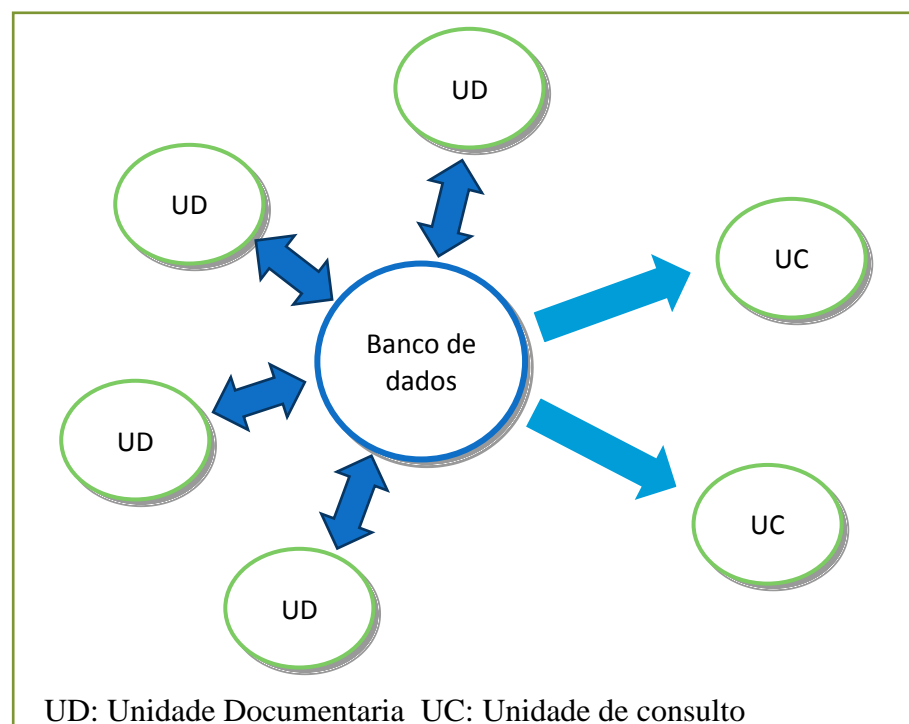


Figure 8: Topologia do banco de dados

1.6 Limite do site

O principal limite desse site reside no estado atual dos conceitos ambientais no Brasil. Para que o site se torne realmente útil, as empresas devem se investir de maneira bem mais intensiva. De fato, esse banco de dados só tem interesse se todas as empresas participam na alimentação das EPD. Além disso, por enquanto as EPD não relatam do berço-ao-túmulo mas só das informações da parte da produção. O site vai ter que levar em consideração a evolução do cálculo de ACV para sempre propor uma forma de EPD normalizada que responde à demanda definida pelos utilizadores

Outro limite reside na ausência de programa definido que irá gerenciar e administrar o banco de dados. Geralmente a criação do site fica num esforço nacional de melhoria ambiental. Mas em comparação a os outros países que já tem um banco de dados funcional, o Brasil não tem ainda um fundo de investimento dedicado num programa como o programe HQE na Franca. O orçamento para a criação desse site vai definir em grande parte a qualidade dele e por consequência seu impacto sobre o mercado.

2 Descrição técnica

Essa parte vai descrever as operações realizáveis via o site. Apresenta todas as funções

ligadas aos atores, referindo-se principalmente à figura 7 da parte precedente. Num primeiro tempo nos vamos a estudar as interações que vai ter o banco com seus atores. Isso vai nos permitir de entender corretamente as necessidades do banco de dados, e, depois das interações nós vamos a descrever a estrutura que vai ter o banco para atingir todas as metas impostadas para seu meio ambiente.

2.1 Interação Fornecedores de EPD/ Site:

2.1.1 Apresentação geral

Os fornecedores de fichas são imprescindíveis para alimentar o banco em uma EPD, a implicação desse grupo deve ser voluntaria e bastante intensiva. Os fornecedores vão ter um foco especial para permitir gerenciá-los e atender as suas expectativas. Para fazê-lo, iremos registrá-los, depois do cadastramento terão acesso às funções resumidas na figura abaixo:

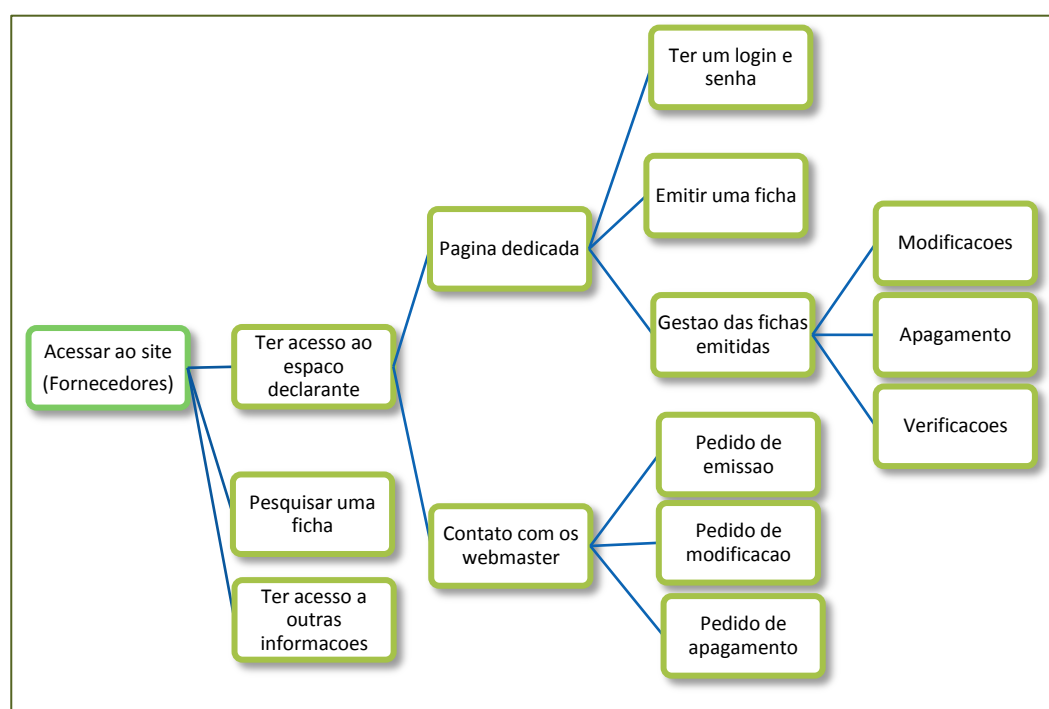


Figure 9: *Arvore das funções acessíveis para usuário membro*

2.1.2 Ter uma página dedicada

O fato de ser um fornecedor reconhecido possibilita a posse de uma página dedicada, ou seja,

um espaço destinado à publicação das fichas ambientais. Para assegurar o bom funcionamento e compartilhamento dos dados, será aceito só cadastramento por empresa, ou seja, um cadastramento por CNPJ.

Através desse espaço pessoal, uma empresa poderá ter acesso a várias ações:

- *Emitir uma a ficha:* emissão duma ficha deve ser muito controlada, os dados publicados para qualquer empresa sobre o site estão depois disponíveis e usáveis para todos os usuários. Isso vai necessitar um foco especial para não ultrapassar os dados confidenciais.
- *Apagar/modificar uma ficha:* Para efetuar essas duas ações o usuários deveria enviar um pedido de apagamento/modificação de ficha porque na medida em que apagadas as fichas, os fornecedores não têm mais acesso a elas.

As etapas de pedido e as ações que podem efetuar os fornecedores de ficha estão mais detalhadas na parte governança.

Além de todas essas ações os fornecedores terão acesso a todas as funções disponíveis para os leitores. A seguir, definimos o papel dos leitores no site.

2.2 Interação Leitores/ Site:

2.2.1 Apresentação geral:

Esse grupo se refere a todos os utilizadores de internet que quer acessar as informações sobre tal o tal produto presente dentre do banco de dados. Esse grupo de pessoa poderá fazer as seguintes ações:

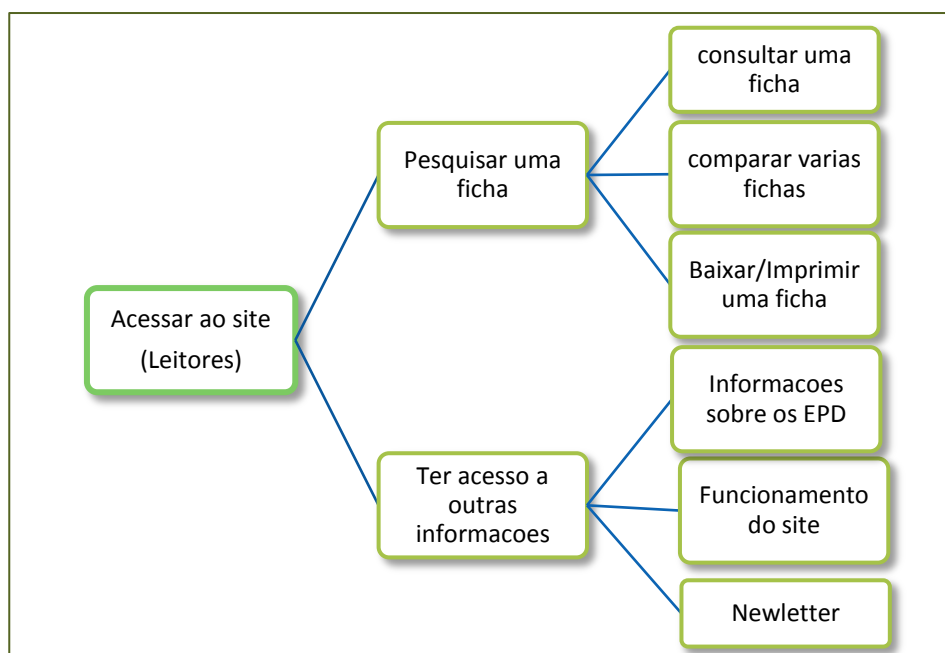


Figure 10: *Arvore das funções dum usuário "leitor"*

Esses usuários só terão acesso à parte consulta do site, não possuirá login nem senha, seu acesso é livre.

2.2.2 Ações acessíveis para os utilizadores:

Detalhamos a seguir as diferentes ações às quais os utilizadores terão acesso. O objetivo é oferecer um site que facilite ao máximo a pesquisa do cliente. Ele deve ter acesso às várias ferramentas de pesquisa afim de realizar suas pesquisas da maneira que quer.

Pesquisar uma ficha

Durante o acesso ao site o leitor terá a faculdade de consultar todas as fichas ambientais

disponibilizadas no banco de dados. As fichas poderão ser pesquisadas de várias maneiras para fornecer a maior flexibilidade na pesquisa do utilizador:

- *Usando o nome de produto:*

Essa pesquisa é específica para os clientes que já sabem exatamente qual produto querem usar. Mas mesmo conhecendo o produto, essa pesquisa não será a mais precisa na medida em que geralmente não conhecem exatamente o nome completo da ficha. Daí encontrou várias fichas em resposta.

- *Usando o nome de indexação UNSPSC:*

Esse modo de indexação é um dos mais preciso que existe em termo de cadastramento de produto, por essa razão essa ferramenta vai ser o mais poderoso do banco. Ele só vai retornar os produtos especificamente designados para sua nomenclatura. A parte 2.3.2.1 Atributos do relatório seria dedica na explicação da metodologia UNSPSC.

- *Usando a pesquisa per grupo de produto (porta, janela, telhado...):*

Esse modo de pesquisa vai ser feito para os usuários que querem consultar um grupo similar de produto, é a mais grosseira das pesquisas. A pesquisa per grupos seria baseada sobre a granularidade da UNSPSC, o objetivo é lhe fornecer uma lista de produto que ele poderá comparar.

Depois de sua pesquisa o usuário poderá salvar as fichas consultadas num quadrado afim de comparar todas as fichas que ele olhou. Na parte Ergonomia 3.4 nos havemos colocado um esquema da forma que vai ter a página de pesquisa.

Comparar os dados²

² Essa opção de pesquisa não se inscreve dentro de qualquer pensamento marketing, o objetivo não é de promover um produto mais de que um outro, mas sim facilitar a experiência de pesquisa do cliente dando-lhe uma ferramenta de comparação.

Um das opções que vai propor o site vai ser de comparar os dados de duas EPD. E para fazer isso nós vamos apresentar todos os dados presentes na tabela de impacto ambiental presente na terceira parte do documento de EPD. Essa tabela resume todas as informações relevantes da EPD. O objetivo da comparação é de ajudar o usuário em sua pesquisa de produto assim ele vai conseguir buscar o produto mais adaptado a seu projeto.

Nº	Impacto ambiental	Unidade	Produto 1	Produto 2
1	Consumo de recursos energéticos: Total de energia primária	MJ		
	Energia renovável	MJ		
	Energia não renovável	MJ		
	Energia processo	MJ		
2	Indicador de esgotamento de recursos	kg eq Sb		
3	Consumo de água	litros		
4	Resíduos sólidos	Valorizado	kg	
		Eliminados	Resíduos perigosos	kg
			Resíduos não perigosos	kg
			Resíduos inertes	kg
			Resíduos radioativos	kg
5	Mudança climática	kg eq CO ₂		
6	Acidificação do ar	kg eq SO ₂		
7	Poluição atmosférica	m ³		
8	Poluição atmosférica	m ³		
9	Destruição da camada de ozônio	kg eq CFC-		
1	Formação de ozono fotoquímico	Kg d'eq.		
1	Eutrofização	g eq. PO ₄ ²⁻		

Tabela 1: Resume dos impactos ambientais

Baixar/ imprimir uma ficha:

Uma vez encontradas as fichas que necessita, o cliente pode baixar e/ou imprimir para seu uso. Cabe especificar que emitida uma ficha no site, passa a ser da propriedade de todos, ou seja, qualquer um tem o direito de utilizá-la da maneira que quiser.

Ter acesso a outras ações:

Além de poder consultar as fichas presentes no site, os utilizadores poderão prorrogar sua experiência no site olhando para as outras ações disponíveis. De fato decidimos acrescentar várias outras rubricas informando o usuário sobre todos os conceitos que vão juntos com a criação, o a publicação de fichas. Essas rubricas são detalhadas dentro da parte ergonomia que mostra a estrutura do site na figura 17.

2.3 Interação EPD/ Site:

2.3.1 Apresentação geral:

Essa parte vai definir o objeto ficha ambiental e suas metas sobre o site. A gestão das fichas constitui um dos fatores de sucesso de nosso site. De fato, uma ficha é um documento que vai ter uma vida ativa sobre o site, ela vai ter que subir várias ações a longo de seu tempo de vida, por isso ela deve ficar acessível e flexível para atingir os requerimentos dos utilizadores. Uma ficha ambiental adicionada no site deve ter as funções seguintes:

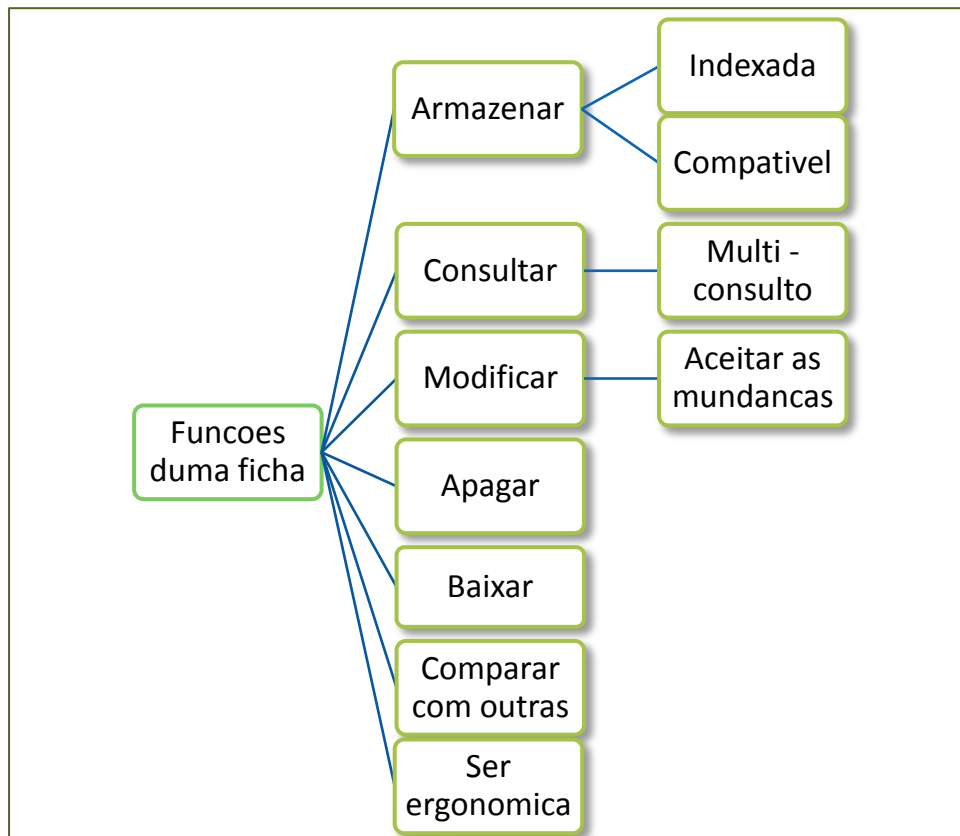


Figure 11: Arvore das funções duma ficha

2.3.2 Armazenamento de uma ficha:

Para entender o funcionamento do armazenamento das fichas no banco é preciso entender previamente o objeto a ser armazenado. Geralmente como cada pessoa tem sua maneira de definir um produto dado, vai ser muito difícil de ter uma adequação entre a visão do usuário

que vai procura um bloco de concreto e a visão do autor (geralmente uma empresa) que quer cadastrar cada de seus blocos de concreto que tens propriedades diferentes. Havemos-nos ilustrado esse problema na figurinha abaixo

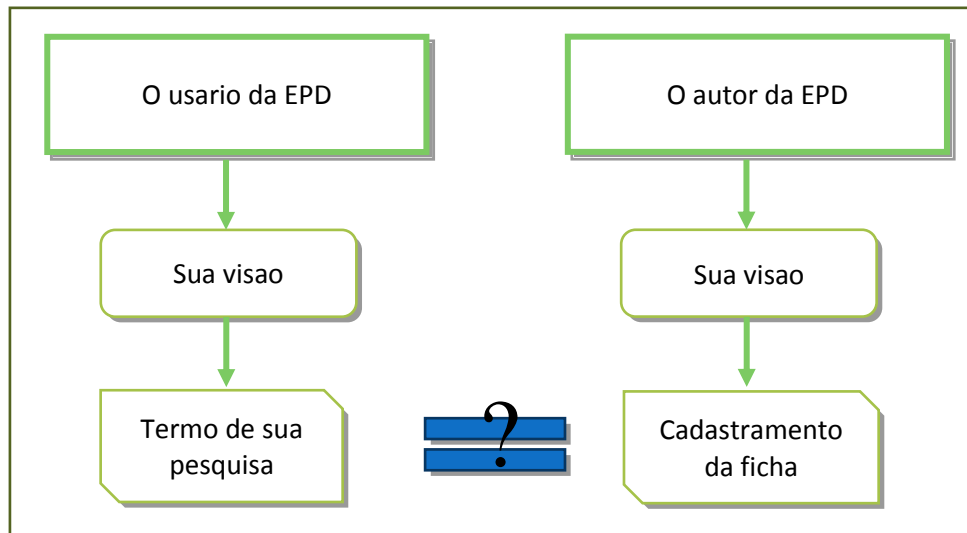


Figure 12: Objetivo de um motor de pesquisa

O objetivo de um motor de pesquisa é de criar, com ferramentas adequados, uma correlação entre a pesquisa do usuário e o cadastramento do autor. Um motor de pesquisa que não funciona é aquele que não conseguiu a criar essa ligação e fazendo isso perdem dados. Para criar essa ligação nós temos primeiro que entender os elementos que definem a ficha.

2.3.2.1. Atributos:

Um elemento de construção civil pode ser caracterizado dentro de um banco de dados de varias maneira: seu nome, sua marca, seu tamanho, suas propriedades físicas etc. Ilustramos esse ponto colocando uma lista de bloco de concreto propostos pra uma empresa

de construção civil:



Figure 13: Exemplo de blocos de concreto

Agora o objetivo é de criar uma ligação entre o que o usuário vai quer escrever dentro do motor de pesquisa e o que nos havemos decidido para cadastrar os blocos. O exemplo demonstra que a escolhida dos atributos não pode ser exaustiva, nós não podemos simplesmente definir todos os atributos dum elemento. Nós vamos a apenas usar aquelas mais uteis, o objetivo é buscar a maneira certa de defini-lo, não demais genérica, mas também não tão específica. Nesta parte esclarecemos a escolhida de atributos usados, sabendo que poderia ter outro grupo de atributos que poderia ser escolhidos para definir uma ficha.

O nome

O primeiro problema do nome atribuído a um EPD é que ele corre o risco de ser muito genérico... Ou específico demais. Podemos pegar o exemplo de uma caneta, tem monte de maneira diferente para falar do mesma caneta: existe inumares maneiras para falar de uma caneta, pode ser uma caneta azul ou pode ser uma caneta azul de plástico reciclável da marca X.

O nome é a parte mais sensível como lhe ilustra a figura 11. Para evitar qualquer problema de pesquisa do usuário que fica sem retorno decidimos de restringir a definição de um produto.

Uma EPD vai ter um nome informal para o usuário, mas ela vai ser cadastrada dentro do banco de dados numa maneira genérica, e, afim de garantir o mesmo nível de granularidade basearemos a lista de matérias em uma classificação de mercado chamada UNSPSC.

A metodologia UNSPSC

Para conseguir a cadastrar corretamente as fichas nos necessitávamos de uma maneira genérica de definir um produto. Mas dar um nome não é suficiente quando trata de banco de dados o produto deve ser cadastrado numa maneira lógica, e hierárquica. Indexar um produto desse jeito precise principalmente de fornecer uma árvore hierárquica facilitando a pesquisa do usuário. Por enquanto estava totalmente impensável de desenvolver um sistema de classificação.

Depois de ter feito várias pesquisas sobre a indexação de um produto nós havemos descoberto a metodologia UNSPSC que permite de criar cadastramento de produto. A estrutura da UNSPSC é composta de quatro níveis representados por dois dígitos para finalmente ter um código de oito dígitos representando o produto, um exemplo é dado na figura seguinte:

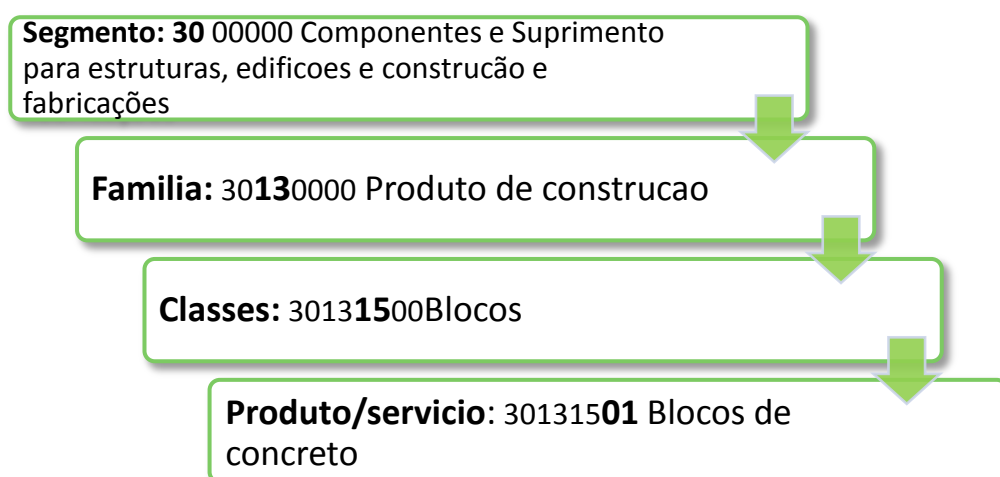


Figure 14: UNSPSC de uma bloco de concreto

Assim com a combinação de oito dígitos ela pode definir inteiramente um produto de maneira genérica. Esse nível genérico proposto para a metodologia UNSPSC vai nos permitir de definir as famílias de pesquisa, nós não vamos ter que criar classe de produto. Finalmente o usuário vai poder ter quatro níveis de pesquisa diferente o que vai facilitar sua pesquisa.

O autor

Depois do nome, a segunda informação relevante que pode definir uma EPD é seu autor: de fato é muito importante de conhecer quem fez a ficha para o utilizador mais também para o administrador. Essa informação poderia ser usada de maneira informal para, por exemplo, classificar as diferentes agências de editores de EPD (em função da qualidade dela ou do volume de EPD produzido). E também ajudar o usuário a diferenciar suas pesquisas em função dos autores.

Uma data

Além do nome, pensamos que uma data de edição representa a segunda maior informação para definir uma ficha ambiental. Primeiro, para o utilizador: ele vai levar em consideração essa data para estimar o grau de obsolescência da ficha, lembrando que uma ficha tem uma validade de 5 anos (cf. Primeira parte 1.4 Tempos de validade). Segundo, para os administradores que vão poder apagar ou mandar uma mensagem ao autor da ficha para que a atualize ou autorize a supressão.

Finalmente os quatro atributos de uma ficha ambiental que vão servir em seu armazenamento:

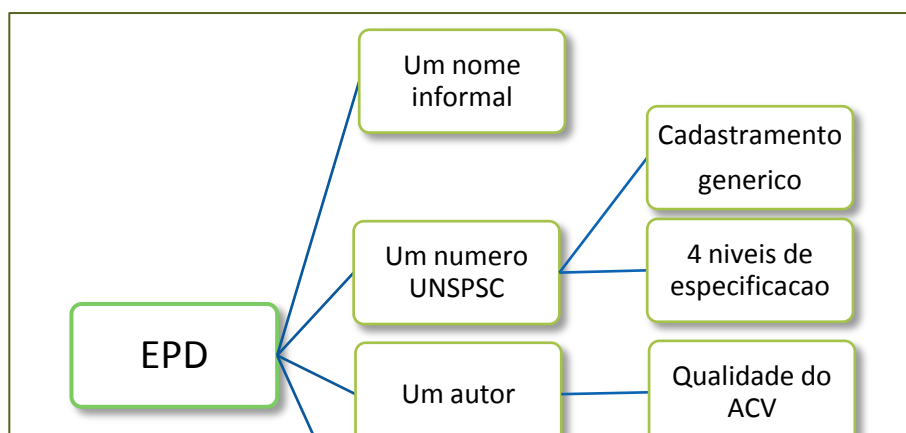


Figure 15: Cadastramento de uma EPD

2.3.3. Formato das EPD

Para simplificar as funções de consulta, abaixamento, modificações, e apagamento das fichas nos havemos decidido que o formato delas seria em PDF. De fato, para o usuário “leitor” o resultado duma pesquisa seria uma lista de documento PDF que seriam disponíveis para ao consulto ou o abaixamento.

Além disso, para facilitar a comparação das fichas nos vamos a pensar a criar uma tabela de comparação diretamente sobre o site. Esse formato da EPD será uma tabela Excel, foi apresentado em si.

2.4 Governança do site: O Instituto BIRD

A governança do site é um elemento primordial do bom funcionamento do site e do banco de dados. Nosso problema consistia no fato que, por enquanto, não existia uma entidade nacional

assegurando o bom funcionamento do banco de dados. Por essa razão criamos uma entidade de fictícia: o Instituto BIRD (para Brazilian Impact Ressources Declaration).

O papel do Instituto BIRD seria de administrar todos os processos ligados com o programa de melhoria ambiental da construção civil no Brasil. Ele tem como foco de ser o órgão de referência para as preocupações ambientais. Esse instituto permitiria:

- Participar no desenvolvimento do pensamento de avaliação ambiental no Brasil
- Implantar a difusão e o uso das EPD's dentro das empresas de construção civil.
- Participar na difusão das fichas ambientais através de seu site

Seu equivalente nos outros países seriam o INIES na França, o Instituto BAU na Áustria, ou o Instituto Bauen und Umwelt e.V na Alemanha.

2.4.1 A missão do Instituto BIRD ligada com o funcionamento do site:

Definir a política geral ligada com o conteúdo do banco de dados e da publicação dos EPD's permitindo de garantir:

- A ética e deontologia de funcionamento do banco
- Manter em conformidade o banco de dados com as evoluções das diferentes normas ambientais.
- Assegurar a qualidade e a verificação dos conteúdos dos EPD's presentes no seu site
- Assegurar a confidencialidade de todos os usuários do site
- Manter uma transparência de suas ações internas afim de assegurar a veracidade dos dados publicada
- Manter o bom funcionamento e a sustentabilidade do site

2.4.2 O Instituto BIRD: administrador do banco de dados

O instituto BIRD passará a ser o administrador do site, seu papel será a avaliação das fichas antes da publicação das mesmas. Por isso coordenará todas as ações permitidas no site. O processo de admissão de uma ficha ambiental seria controlado pelo BIRD e deverá seguir os seguintes passos:

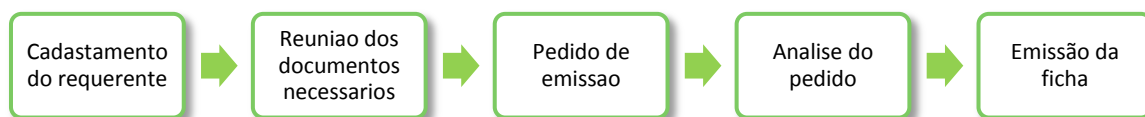


Figure 16: Etapas de cadastramento de um usuário

Cadastramento e abertura de uma conta de declaração

Para entrar com pedido de declaração de EPD junto ao gerenciador do banco de dados é necessário que cada emitente de EPD (União, fabricante ou distribuidor) crie uma conta de declarante. O cadastramento desta será acessível no site na parte “cadastre-se” (veja a figura 17). Esse cadastramento necessitará todas as informações para que o usuário seja identificado: razão social, endereço, CNPJ, e-mail.

Pode haver apenas uma conta de “declarante” para qualquer organização. Em seguida, cada conta de “declarante”, se assim o desejar, pode criar contas de “usuário”, que por sua vez pode declarar uma EPD. A conta de “declarante” pode criar tantos usuários quanto desejar. O “declarante” de conta pode emitir EPD e tem acesso a todas EPD’s declaradas por suas contas de usuários.

As contas “usuários” só podem acessar suas próprias declarações de EPD’s. Por isso, é importante identificar dentro da organização a pessoa encarregada da conta de “declarante”.

Interface de declaração

Antes de poder pedir uma emissão de um EPD o declarante deve reunir os seguintes

dados:

- A classificação do produto de acordo com o modelo de classificação de produto UNSPSC (uma descrição dessa classificação é dada em anexo 4).
- O nome da EPD normalizado sempre com a metodologia UNSPSC.
- O ano do cálculo do ACV.
- O documento normalizado do EPD preenchido (presente em anexo 3):
 - Informações gerais da ficha.
 - Unidade funcional.
 - Indicadores de emissões.
 - Contribuição nos riscos sanitários.
- Todos os dados que permitem de verificar os dados presentes neste documento.

Todos esses dados são indispensáveis para o pedido de emissão, caso faltar um dos documentos, o pedido seria automaticamente declinado. Devem ser enviados para os administradores de BIRD para análise.

Pedido de emissão da ficha ambiental

Uma vez que todas as informações listadas foram reunidas o declarante pode solicitar a publicação de seu EPD via à interface de declaração do site.

O requerente, então concorda que as EPD que ele quer colocar no site sejam:

- Em conformidade com a norma ISO 14025
- Foram desenvolvido, respeitando os pontos da norma ISO 14025 detalhados no capítulo 3 desse relatório.

Todas as informações serão estudadas pelo webmaster que gerencia o pedido. A metodologia de análise EPD será o objeto da parte X desse relatório. Se a análise dos dados confirmar a qualidade destes e o respeito das normas, a EPD do requerente será emitida no site.

Se o requerente fornece uma atestação de verificação de EPD reconhecida pelo webmaster então a fase de verificação é anulada e a ficha é diretamente emitida.

Emissão da ficha

A emissão da ficha segue a fase de decisão ela terá a mesma forma que a ficha presente em anexo 3. Classificaremos as fichas dentro do tema de produto que vão permitir uma pesquisa mais rápida para os utilizadores do site. Essa parte de indexação será detalhada mais a frente.

Recusa de emissão:

A recusa de emissão pode acontecer por vários motivos, neste caso um e-mail será enviado ao requerente explicando as razões da recusa, depois do que o requerente terá a possibilidade de se comunicar com os webmasters afim de buscar uma solução.

Modificação de ficha:

A modificação de uma ficha é possível, mas implica um pedido prévio com apresentação dos motivos da mudança e fornecimento de todos os documentos que justificam essa mudança.

2.4.3 Regras de emissão

Vale salientar que uma vez que uma ficha é aceita e emitida no banco de dados, só os webmasters têm acesso a ela. A informação é fornecida voluntariamente por uma entidade de envio, sob sua responsabilidade, submete-os ao processo de publicação do Instituto BIRD. Estas informações são da propriedade da entidade emissora que as coloca livremente à disposição do banco de dados do Instituto BIRD afim de facilitar a avaliação ambiental dos prédios. Ao fazer isso, ela concorda:

- Que essas informações estão sujeitas a disponibilização para consulta para qualquer usuário do site.
- Que essas informações podem criar benefícios ao instituto BIRD.

Se a entidade resolver retirar a informação fornecida, apresenta uma solicitação ao administrador. Nesse caso, a informação relevante é retirada da área pública. No entanto, fica armazenada na base de dados, por um período máximo de 5 anos.

3. Ergonomia

A ergonomia é a utilização de conhecimentos científicos sobre os seres humanos (psicologia, fisiologia, medicina) com o objetivo de melhorar o seu ambiente de trabalho.

O site que passaremos a desenvolver deve reunir todos esses conceitos afim de propor uma experiência ideal para os usuários. Observamos que vários sites de instituto(s) de declaração ambiental deixaram de contemplar esses aspectos ligados com a ergonomia, o que não contribui na difusão dos conceitos ambientais. Fica muito mais agradável para o usuário ter acesso, além das fichas, a uma interface aprazível e intuitiva que oferece outros elementos ligados com o tema desenvolvido no site. Essa parte vai se focalizar sobre os aspectos de ergonomia que vão enquadrar o banco de dados afim de fornecer uma ferramenta aprazível e intuitiva ao utilizador.

3.1 Requisitos ergonômicos:

3.1.1 Design

O design de um site deve servir os objetivos de marketing e estratégia global de comunicação dos negócios. Neste sentido, a concepção do local deve refletir e transmitir uma imagem e uma identidade visual adaptada para a sua estratégia. Por essa razão colocaremos o verde como cor predominante, no intuito de transmitir um ambiente ecológico. A primeira página é ilustrada na figura. O objetivo é passar ao usuário um sentimento de fiabilidade via um design simples e bem ligado com o tema.



Figure 17: Primeira Pagina do sit

3.1.2 Legibilidade

- **Clareza:** Devemos levar em conta que as informações escrita num site são menos fáceis que de ler aquelas que são escritas numa folha de papel (25% de tempo de leitura adicional). Assim, o texto deve ser suficientemente ventilado. Além disso, na medida em que decidimos colocar uma foto no fundo, o texto será em branco afim de facilitar a leitura.
- **Estruturação:** O texto deve também ser estruturado com parágrafos e títulos de diferentes níveis, a fim de facilitar a leitura. Proporemos parágrafos em cada página introduzindo um aspecto dos conceitos ambientais
- **Organização:** Os elementos de informação devem ser priorizados por nível de importância. Os itens mais importantes para mostrar ao topo, a faixa na parte mais alta da página permitirá organizar o site além de facilitar a navegação do usuário.

3.1.3 Usabilidade

- **Navegação fácil:** A "regra dos três cliques", seguido globalmente, afirma que qualquer informação deve tornar-se disponível no prazo de 3 cliques. É principalmente por essa razão que colocamos uma barra de capítulo acessível fixa.
- **Acompanhando:** A qualquer momento o visitante deve ser capaz de localizar-se no site. Além disso, o logotipo deve estar presente em todas as páginas no mesmo local, e uma carta gráfica uniforme deve ser aplicada a todas as páginas para que o usuário saiba que ele está sempre no mesmo local. Um mapa do site pode ser uma excelente maneira de permitir que o visitante se localize.

- **Liberdade de navegação:** O site deve proporcionar ao usuário o regresso a home page e às principais rubricas com um único clique, independentemente da página onde se encontra (com uma barra de navegação, por exemplo).
- **Tangibilidade das informações:** As informações no site devem ser qualificadas, isto é, os autores e datas de publicações devem ser presente. Em segundo lugar, uma fachada atrativa, mas terminando com seções ainda em fase de construção é prejudicial. Por essa razão, será necessário esperar que todas as páginas sejam bem concluídas antes de lançar o site.
- **Homogeneidade:** dos elementos de navegação estrutura deve estar localizado no mesmo lugar em cada página, se possível, com uma apresentação uniforme a partir de uma página para outra.

3.1.4 Interatividade

- **Hiperlinks:** A interatividade caracteriza a interação entre o usuário e o site. Links de hipertexto oferecem grandes oportunidades nesta área e oferecem ao visitante vários cursos, de acordo com seus desejos. Por isso, colocaremos bastantes links para documentar o usuário. Esses links propiciarão ao usuário um melhor entendimento do escopo do pensamento ambiental, além de fornecer notícias relativas às técnicas desenvolvidas nesta área.
- **Divisão de informações:** Permite uma melhor assimilação das informações pelo visitante e, em alguns casos, desperta sua curiosidade. E principalmente por essa razão que o site será dividido em capítulos, todos deles acessíveis através da barra de capítulos.
- **Facilitação dos contatos:** Procuramos criar um site que facilite o intercâmbio com os visitantes, especialmente para recolher as suas impressões e o seus pedidos, afim de desenvolver o site. No mínimo, o visitante deve ser capaz de encontrar facilmente o caminho para entrar em contato com uma pessoa, por e-mail ou através de um formulário de contato. Nesse intuito, colocaremos o contato do Instituto BIRD em cada página no

rodapé

3.1.5 Acessibilidade:

- **Acessibilidade:** O acesso universal é a capacidade do site de ser acessado universalmente, isto é, por todos os tipos de usuários, incluindo cegos e deficientes visuais. Há uma série de regras de acessibilidade simples a respeitar afim de facultar o acesso ao site para essas pessoas, independentemente do seu hardware e software ou deficiência. Além disso, a consulta de outros bancos de dados revelou que alguns não são acessíveis via qualquer motor de pesquisa. De fato, o site francês requer a instalação de um software antes de poder consultar os dados. Isso constitui uma barreira e deve ser evitado em nosso site. Nesse sentido, a programação será feita em HTML.
- **Conformidade:** A conformidade com as normas de interoperabilidade, especialmente recomendações de acessibilidade do W3C, ajuda a garantir um bom nível de interoperabilidade, ou seja, a capacidade do site de ser pesquisado por diferentes clientes de software.
- **Transparência dos formatos:** Os formatos utilizados devem, preferencialmente, ser transparentes, ou seja, o modo de texto pesquisável. Assim, HTML é de preferência utilizado em flash. Além disso, imagens, animadas ou não, podem iludir informações textuais ou causar desconforto para os cegos. Diagramas devem, portanto ser usados apenas como complemento ao texto visual.
- **Legenda:** A legenda ou texto de substituição deve ser fornecido em vez das imagens (usando o atributo alt.), para permitir a deficientes visuais entender o significado da imagem.
- **Escolher cores:** As cores devem ser escolhidas de maneira a permitir que as informações sejam legíveis para as pessoas que não distinguem corretamente as cores (daltonismo). Sabendo que a core principal do fundo seria o verde, decidimos colocar o texto em branco afim de facilitar a leitura.

3.2 Estrutura do site:

A estrutura do site foi pensada para que o usuário pudesse ter acesso de um lado ao banco de dados que é o coração do site, mas também a todas as informações necessárias para entender os conceitos que vão com o pensamento ecológico que traduzem as fichas. Assim ele pode, desde a página de capa, encontrar uma barra de capítulos com listas suspensas essa barra forma a estrutura total do site, desde ela o usuário poderia ter acesso a todas as informações presente no site. A estrutura foi detalhada na figura seguinte:

Home	Quem somos	EPD	Banco de dados	PRC	Espaco de declaracão
	<ul style="list-style-type: none"> •Preocupacoes ambientais 	<ul style="list-style-type: none"> •Para Que? •Tipo de declaracao •Verificacao EPD 	<ul style="list-style-type: none"> •Acesso ao banco de dados 	<ul style="list-style-type: none"> •Metodologia de ACV •Categoria de produto •verificacao de PRC 	<ul style="list-style-type: none"> •Ser um parceiro •Minha conta

Figure 18: Estrutura do site

Assim todos os requisitos detalhados na parte 1 Descrição Funcional podem ser atingido desde essa barra. Agora nós vamos a detalhar principalmente a página Espaço declaração e a pagina Banco de Dados. As outras páginas são mais informais e vão tratar dos conceitos apresentado neste trabalho. Somente as páginas as interessante vão ser detalhadas neste relatório: o espaço declaração e o espaço de consulto.

3.3 Apresentação das funções do site:

3.3.1 Espaço de declaração:

O capítulo Espaço de declaração permite duas ações: se cadastrar e acessar a uma página privada de membro. E desde essa página de membro que o usuário vai ter acesso às todas as funções de publicação, modificação, apagamento de ficha. No espaço de declaração o usuário teria acesso nas duas ações seguinte:

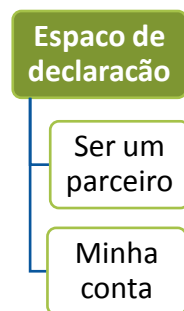


Figure 19:Estrutura do espaco declaracao

O papel dos fornecedores é específico por essa razão ele vão ter um acesso privilegiado, nós vamos a mostrar de maneira pratica as ações disponíveis para eles. Essa parte vai apenas ilustrar todas as funções detalhadas dentro da parte descrição técnica. Depois de seu cadastramento, que ele pode fazer segando o “ser um parceiro”, o utilizador vai ter acesso numa pagina privadas, essa página vai lhe permitir de ter ao acesso as ações seguintes:

- Emitir uma ficha
- Apagar, modificar uma ficha.
- Ver todas as fichas que ele colocou no site
- Pedir ajuda para os administradores

A figura mostra a página de declaração de EPD. Ao clicar na lista de seu EPD o usuário era direcionado para a página de detalhe dos documentos ligados com a EPD.

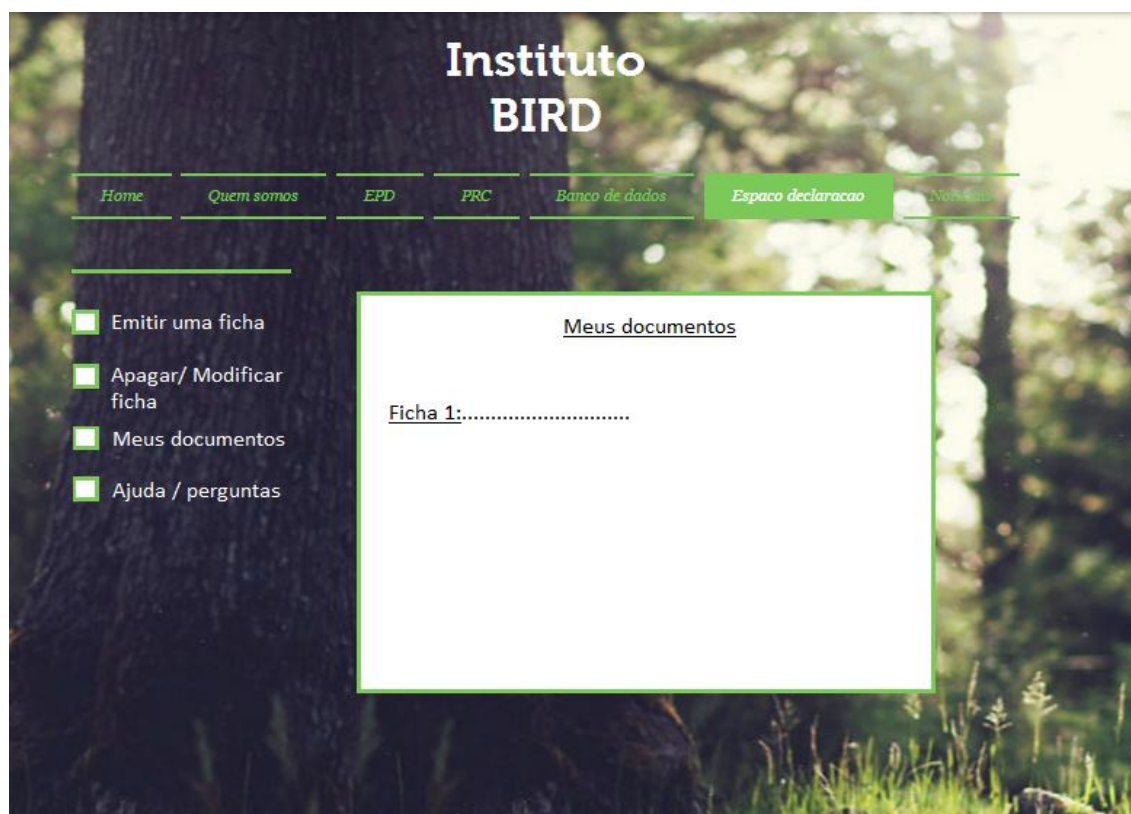


Figure 20: Página do espaço declaração

3.3.2 Banco de dados: Espaço de consulto

O consulto sobre o site vai se buscar seguindo o caminho seguinte:



Figure 21: Estrutura do espaço de consulto

Daí o usuário vai ter acesso a todas as funções descritas na parte 2 Descrição técnica, a pagina vai propor essas funções do jeito mais ergonômico. Assim o usuário poderá pesquisar a ficha diretamente com a barra de pesquisa, mas também com os filtros vindo da especificação UNSPSC.

Se a barra de pesquisa não retorna nenhum resultado não significa que a ficha não exista, mas apenas por que a pesquisa feita com esse motor de pesquisa vai procurar o nome informal da ficha e, talvez que o usuário não colocou o nome bom.

Por essa razão nos havemos colocado os vários filtros que vão permitir de achar a ficha pesquisada. Os filtros têm dentro os níveis de granularidade da UNSPSC nos havemos feito na figura seguinte um exemplo do design que vão ter as listas teria essa página:

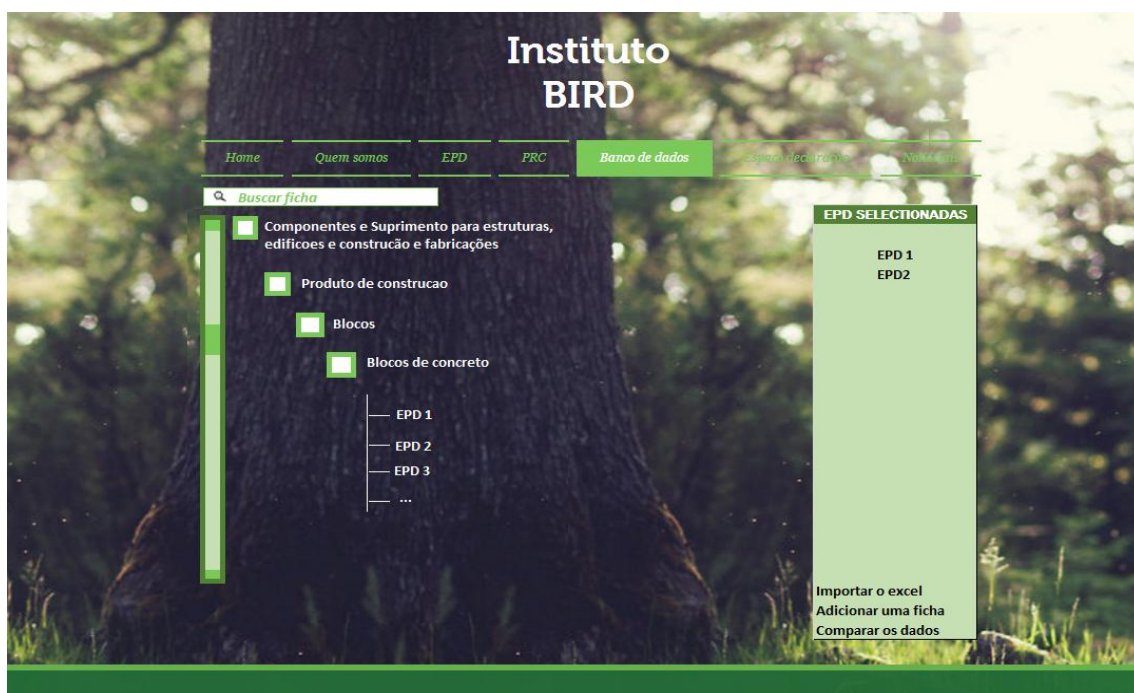


Figure 22: Pagina do banco de dados

A figura 21 mostra todas as ações disponíveis para o usuário:

- A barra de pesquisa lhe permite de fazer uma pesquisa per nome.
- O esqueleto permite a o usuário de fazer uma pesquisa per nível de granularidade.
- O quadro dos lados permite de mostrar pra ele as fichas que ele salvou afim de baixar, imprimir o comparar elas.

Apertar o botão blocos de concreto, o pesquisar via a barra de pesquisa vai abrir outra pagina que seria uma tabela com todas as fichas, seja do resultado da pesquisa, seja as fichas de blocos de concreto. Daí ele poderá selecionar as fichas que lhe interesse.

Depois da escolha das fichas os usuários poderão comparar elas com a tabela de impacto ambiental presente no anexo 3. Essa tabela resume as informações mais relevantes da ACV e ela vai permitir ao usuário de comparar totalmente o impacto dos produtos escolhidos. A ergonomia da tabela no site será um pouco diferente daquela que esta na EPD baixavel, afim de facilitar ao acesso, e a leitura dos dados. A figura 22 mostra o design de essa pagina no site.

Nº	Impacto ambiental	Unidade	EPD 1	EPD 2
1	Consumo de recursos energéticos: total de energia primária	MJ		
	Energia renovável	MJ		
	Energia não-renovável	MJ		
	Energia processo	MJ		
2	Indicador de esgotamento de recursos	kg eq Sb		
3	Consumo de água	litros		
4	Resíduos sólidos Valorizado	kg		
	Resíduos perigosos	kg		
	Resíduos não perigosos	kg		
	Eliminados			
	Resíduos inertes	kg		
	Resíduos radioativos	kg		
5	Medança climática	kg eq CO2		
6	Acidificação do ar	kg eq SO2		
7	Poluição atmosférica	m3		
8	Poluição atmosférica	m3		
9	Destruição da camada de ozônio	kg eq CFC-11		
10	Formação de ozono fotoquímico	kg eq O3		
11	Eutroficação	g eq PO43-		

EPD SELECIONADAS

EPD 1

EPD 2

Importar o excel

Adicionar uma ficha

Figure 23: Pagina da comparação de dados

Conclusão

“A economia significa o poder de repelir o supérfluo no presente, com o fim de assegurar um bem futuro”. Essa citação de Thomas Atkinson mostra toda a essência desse trabalho. De fato, uma economia sensata é aquela que permite que as gerações futuras se desenvolvam com as mesmas chances que a nossa. Neste sentido, como todas as outras economias mundiais, o Brasil não precisa mais mostrar apenas um desenvolvimento econômico, mas ele necessita mostrar que seu desenvolvimento econômico é sustentável, assegurando sua perenidade.

A melhoria ambiental é um esforço fundamental no desenvolvimento de uma economia, mas ele não é ainda automático. A ideia inicial desse trabalho foi de fornecer um ferramenta para a economia da construção civil a fim de que ela se torne mais sustentável. Este trabalho constitui o primeiro passo de um esforço ambiental bem, mas amplo na escala nacional. De fato, vários países já tem um banco de dados de materiais sustentáveis que permite desenvolver prédios com pegada ambiental muito baixa. O fato de criar um banco de dados similar já foi evocado, mas ele necessita ainda se tornar uma realidade para o Brasil. Esse trabalho se encaixa neste esforço, ele tem como objetivo conceitualizar esse banco de dados de materiais sustentáveis a fim de permitir a implementação futura de tal ferramenta para a indústria da construção civil brasileira.

Esse trabalho foi constituído de duas partes. No intuito de fornecer um melhor entendimento sobre o foco do assunto tratado, a primeira parte apresentou todos os conceitos ligados com a criação e redação de uma ficha ambiental - EPD. Esses conceitos foram apresentados a fim de assegurar a qualidade dos cálculos de ciclo de vida de um produto, sabendo que uma ACV de qualidade constitui a base de uma EPD de qualidade. Além disso, a primeira parte apresentou também uma EPD normalizada de acordo com a ISO 14025. De fato, para desenvolver um banco de dados de alta qualidade precisar constituir um documento padrão para assegurar que todas as fichas ambientais presente no banco sejam iguais em termo de conteúdo e de formato.

A segunda parte se focaliza sobre a conceitualização do banco de dados e do site que vai abrigá-la. Nesta parte foram introduzidas todas as funções necessárias para permitir criar um banco de dados de qualidade e atender as necessidades do mercado da construção civil. O site que vai abrigar o banco de dados foi também introduzido nesta parte, e a criação do site foi feita para traduzir em elementos reais as funções e conceitos introduzidos na concepção funcional do banco. De fato, a conceitualização do banco de dados tem que ser seguida de seu desenvolvimento, e, a fim de que isso pudesse estar disponível para todos, a criação de um site seria indispensável. Neste sentido, para que os usuários entendam completamente os conceitos ligados com o pensamento sustentável por trás do banco, decidimos que o site iria introduzi-los via capítulos dedicados. Essa segunda parte apresentou também a ergonomia geral do site, além da ergonomia específica de todas as ferramentas que vão estar à disposição dos usuários a fim de facilitar a consulta das fichas.

Finalmente esse trabalho de formatura foi, para mim, uma experiência extremamente enriquecedora. Ele me permitiu descobrir todos os conceitos da engenharia sustentável que, acredito, deveriam estar sempre envolvidos em um projeto de engenharia. Além disso, ele me permitiu aplicar vários conceitos aprendidos durante minha formação a fim de conceitualizar uma ferramenta que seja utilizada na implementação do banco de dados. Gostaria muito de ver a evolução desse projeto que iniciei e apreciaria que meu trabalho fosse à base que permitisse a implementação real do banco de dados, a fim de ajudar a indústria civil brasileira em seu esforço de melhoria ambiental.

ANEXO

Anexo 1: Normalização

Atualmente, as normas relacionadas com ACV da ISO são:

- **ISO 14040:2006** - *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*

Descreve os princípios e a estrutura para ACV, incluindo: definição do objetivo e escopo da ACV, a fase de análise do inventário de ciclo de vida (ICV), a fase de avaliação do impacto de ciclo de vida (AICV), a fase de interpretação do ciclo de vida, elaboração do relatório e análise crítica da ACV, as limitações da ACV, a relação entre as fases da ACV, e as condições de uso das escolhas de valor e elementos opcionais. Essa Norma não descreve a técnica de ACV em detalhes, nem especifica metodologias para as fases individuais da ACV. (ISO 14040:2006).

- **ISO 14044:2006** - *Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines.*

Especifica os requisitos e fornece orientações mais específicas para as fases citadas na ISO 14040:2006.

- **ISO/TR 14047:2012** - *Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations.*

O objetivo da ISO/TR 14047:2012 é fornecer exemplos para ilustrar a prática atual de avaliação de impacto do ciclo de vida de acordo com a ISO 14044:2006. Estes exemplos são apenas uma amostra de todos os exemplos possíveis que poderiam satisfazer as disposições da norma ISO 14044. (ISO/TR 14047:2012).

- **ISO/TS 14048:2002** - *Environmental management - Life cycle assessment - Data documentation format.*

Essa Especificação Técnica estabelece os requisitos e uma estrutura para um formato de documentação de dados, a ser utilizado para uma transparente e inequívoca documentação, e faz o intercâmbio dos dados da ACV e do ICV, permitindo assim a documentação consistente dos dados, elaboração de relatórios de coleta de dados, cálculos de dados e qualidade dos dados, através da especificação e estruturação de relevantes informações (ISO/TS 14048:2002).

- **ISO/TR 14049:2012** - *Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis.*

ISO/TR 14049:2012 fornece exemplos sobre as práticas na realização da fase da Definição do Objetivo e Escopo e da análise do ICV como um meio de satisfazer certas disposições da norma ISO 14044:2006. Esses exemplos, assim como na ISO/TR 14047, são apenas uma amostra dos possíveis casos que satisfaçam as disposições da norma ISO 14044 e refletem apenas partes de um estudo de ICV completo (ISO/TR 14049:2012).

Segundo o portal eletrônico da ISO, encontra-se em estágio de desenvolvimento a ISO/CD 14046 - Life cycle assessment – Water footprint – Requirements and guidelines. Atualmente, estas normas internacionais estão sendo internalizadas no Brasil pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A norma NBR ISO 14040 foi publicada pela ABNT em 2001, sendo atualizada em 2006 e 2009.

Atualmente, as normas brasileiras relativas à ACV são:

- **ABNT NBR ISO 14040:2009** - *Gestão ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios e Estrutura*
- **ABNT NBR ISO 14044:2009** - *Gestão ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Requisitos e Orientações*

MODELO DE FICHA AMBIENTAL

AUTOR

[NOME DA EMPRESA] | [Endereço da empresa]

Aviso

Qualquer uso, total ou parcial, das informações fornecidas neste documento deve, pelo menos, ser acompanhada de uma referência completa para a forma original. Estas informações são a propriedade da entidade emissora que coloca-os livremente à disposição do banco de dados do Instituto BIRD afim de facilitar a evacuação ambiental dos prédios. Ao fazer isso, ela concorda que esta informações estão a disposição ao consulto dessa informações para qualquer usuario do site.

Se a entidade decidir retirar a informação fornecida, ele faz uma solicitação ao administrador. No entanto, elas são armazenadas na base de dados, por um período máximo de 5 anos de uma rastreabilidade preocupação acerca do conteúdo da base de dados.

1. Caracterização do produto de acordo com a norma ISO 14025	6
1.1. Definição da unidade funcional (UF)	6
1.2. Massas e dados de referência para o cálculo da unidade funcional	6
1.3. Especificações útil, não contido no definição da unidade funcional	6
2. Dados do Inventario de ciclo de vida e comentários	7
2.1. Consumo de recurso naturais	7
2.2. Emissões no meio ambiente (agua, ar, solo)	11
2.3. Produção de resíduos	17
3. Impacto ambientais ligados com os produtos de construção de acordo com a norma ISSO 14025:2006	19
4. Contribuição do produto na avaliação de risco de saúde e qualidade de vida de acordo com a ISO 14025:2006	20
4.1. Contribuição do produto para os riscos da saude (ISO 14025:2006 §7)	20
4.2. Contribuição o produto para o conforto (ISO 14025:2006 §7)	22
5. Outras contribuições do produto em relação às preocupações da eco-gestão do predio	23
5.1. Eco gestão do prédio	23
6. ANEXO TECNICO	24
6.1. Representatividade dos dados	24
6.2. Definição do sistema da análise do ciclo de vida	25

1. Caracterização do produto de acordo com a norma ISO 14025

1.1. Definição da unidade funcional (UF)

Definição geral do produto: (definido por um ano)

Unidade de referencia

Do tempo de vida típico: (TVT)

1.2. Massas e dados de referência para o cálculo da unidade funcional

Quantidade de produtos , dos produtos complementares para a implementação e de embalagem de distribuição contidos na UF baseado sobre um tempo de vida típica de 100 anos como definido na norma ISO 14040.

Produto:

- Massa de produto usado para o produto mesmo (ex: 200kg)
- Massa de produto relacionado a TVT enunciada (ex: TVT= 100anos; $M_{uf} = 200/100=2Kg/UF$)

Produto usado na implementação da UF:

- Massa de produto usado para a implementação do produto definido na UF
- Massa relacionado com a UF

Porcentagem de desperdícios durante a implementação:

Embalagem de distribuição : (no caso você quer incluir o transporte)

1.3. Especificações úteis, não contido na definição da unidade funcional

O autor deve especificar o escopo de seu cálculo de análise de ciclo de vida. E para não confundir o leitor ele deveria colocar em cinza as partes das planilhas fora de seus cálculos.

2. Dados do Inventario de ciclo de vida e comentários

Os dados seguintes devem ser baseados sobre um cálculo de ciclo de vida feito com a UF definido em 1.1 e 1.2

2.1. Consumo de recurso naturais

2.1.1. Consumo de recursos energéticos e indicadores energéticos

Consumo de recursos naturais energéticos

Fluxo	Unidade	Produção	Transporte	Implementação	Aplicação	Fim de vida	Ttal do ciclo de vida da UF
Madeira	kg						
Carvão	kg						
Lignite	kg						
Gaz natural	kg						
óleo	kg						
Urânio	kg						

Indicadores energéticos

Fluxo	Unidade	Produção	Transporte	Implementação	Aplicação	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT
Energia primaria Total	MJ							
Energia renovavel	MJ							
Energia não renovavel	MJ							
Energia do processo	MJ							
Energia do material	MJ							
Eletricidade	kWh							

Comentários relacionados com o consumo de recursos energéticos:

2.1.2. Consumo de recursos nao energéticos

Fluxo	Unidade de medida	Produção	Transporte	Implementação	Vida do produto	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT
Antimônio (Sb)	kg							
Prata (Ag)	kg							
argila	kg							
Arsênio (As)	kg							
Bauxita (Al ₂ O ₃)	kg							
bentonita	kg							
Bismuto (Bi)	kg							
Boro (B)	kg							
Cádmio (Cd)	kg							
calcário	kg							
Carbonato de Sódio (Na ₂ CO ₃)	kg							
Cloreto de potássio (KCl)	kg							
Cloreto de sódio (NaCl)	kg							
Crômio (Cr)	kg							
Cobalto (Co)	kg							
Cobre (Cu)	kg							
dolomita	kg							
Estanho (Sn)	kg							
feldspato	kg							
Ferro (Fe)	kg							
Fluorita (CaF ₂)	kg							
Gravier3	kg							
	kg							
Caulim (Al ₂ O ₃ , 2SiO ₂ , 2H ₂ O)	kg							
De lítio (Li)	kg							
Magnésio (Mg)	kg							
Manganês (Mn)	kg							

Mercúrio (Hg)	kg							
Molibdênio (Mo)	kg							
Níquel (Ni)	kg							
Ouro (Au)	kg							
Paládio (Pd)	kg							
Platina (Pt)	kg							
Chumbo	kg							
Ródio (Rh)	kg							
Rutilo (TiO2)	kg							
	kg							
A sílica	kg							
Enxofre (S)	kg							
Sulfato de bário	kg							
(BaSO4)	kg							
Titânio (Ti)	kg							
Tungstênio (W)	kg							
Vanádio (V)								
Zinco (Zn)	kg							
Zircônio (Zr)	kg							

Comentários relacionados com o consumo de recursos não energéticos:

2.1.3 Consumo de água

Fluxo	Unidade de medida	Produção	Transporte	Implementação	Vida do produto	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT

Água: Lake	Litro							
Água: Mar	Litro							
Água freático	Litro							
	Litro							
Água: Origin não especificada	Litro							
	Litro							
Água: Rio	Litro							
Água potável (rede)	Litro							
água consumida (total)	Litro							
	Litro							

Comentários relacionados com o consumo de água:

2.1.4. Consumo de recursos de reuso

Fluxo	Unidade de medida	Produção	Transporte	Implementação	Vida do produto	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT
Energia Recuperada	MJ							
material recuperado total	Kg							
material recuperado aço	Kg							
material recuperado alumínio	Kg							
material recuperado De metal (não especificado)	Kg							
material recuperado papel, papelao	Kg							
material recuperado plastico	Kg							
material recuperado cullet	kg							
material recuperado biomassa	kg							
material recuperado mineral	kg							
material recuperado não especificado	kg							

Comentários relacionados com o consumo de recursos de reuso

2.2. Emissões no meio ambiente

2.2.1. Emissões no ar

Fluxo	Unidade de medida	Produção	Transporte	Implementação	Vida do produto	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT
Hidrocarbonetos (não especificado)	Kg							
PAHs (não especificado)	Kg							
O metano (CH ₄)	Kg							
compostos orgânicos voláteis (por exemplo, acetona, acetato ...)	Kg							
Dióxido de carbono (CO ₂)	Kg							
Monóxido de Carbono (CO)	Kg							
Óxidos de azoto (NO _x como NO ₂)	Kg							
Óxido Nitroso (N ₂ O)	Kg							
O amoníaco (NH ₃)	Kg							
Dust (não especificado)	kg							
Óxidos de Enxofre (SO ₂ SO _x)	kg							
Hidrogênio enxofre (H ₂ S)	kg							
Ácido cianídrico (HCN)	kg							
O ácido clorídrico (HCl)	kg							
Compostos organo-clorados (Cl)	kg							
Compostos inorgânicos clorados (como Cl)	kg							
Compostos clorados não especificadas (Cl) compostos orgânicos fluorados (F)	kg							

Compostos inorgânicos de flúor (F)	kg							
Compostos fluorados não especificadas (F)	kg							
Compostos halogenados (não especificado)	kg							
Metals (não especificado)	kg							
Antimónio e seus compostos (Sb)	kg							
Arsénio e seus compostos (expresso em As)	kg							
Cádmio e seus compostos (Cd)	kg							
Crómio e seus compostos (expresso em Cr)	kg							
O cromo hexavalente (Cr VI)	kg							
Cobalto e compostos (como Co)	kg							
Compostos de cobre (Cu)	kg							
E seus compostos de estanho (Sn)	kg							

Comentários relacionados com as emissões no ar:

2.2.2 Emissões na água

Fluxo	Unidade de medida	Produção	Transporte	Implementação	Vida do produto	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT
DQO (Demanda Química em Oxigênio)	MJ							
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxigênio)	Kg							
Matéria em suspensão (SPM)								
Cyanide (CN)	Kg							
AOX (compostos orgânicos absorvíveis halogeos)								
Hidrocarbonetos (não especificado)	Kg							
Compostos de nitrogênio (N)								
Compostos de fósforo (P)	Kg							
Compostos orgânicos fluorados (F)	Kg							
Compostos inorgânicos de flúor (F)	Kg							
Compostos fluorados não especificadas (F)	kg							
Compostos organo-clorados (CL) compostos de cloro inorgânico (CI)	kg							
Compostos clorados não especificadas (CI)	kg							
PAHs (não especificado)	kg							
Metals (não especificado)	kg							

Alumínio e seus compostos (Al)	kg							
Arsênio e seus compostos (expresso em As)	kg							
Cádmio e seus compostos (Cd)	kg							
Crômio e seus compostos (expresso em Cr)	kg							
O cromo hexavalente (Cr VI)	kg							
E seus compostos de cobre (Cu)	kg							
Composésb e estanho (Sn)	kg							
Ferro e seus compostos (Fe)	kg							
Mercurio e seus compostos (Hg)	kg							
E compostos de níquel (como Ni)	kg							
Chumbo e compostos de chumbo (Pb)	kg							
E compostos de zinco (como Zn)	kg							
Água descarregada	kg							
Carbono Orgânico	kg							
Total (COT)	kg							
Compostos orgânicos dissolvidos não especificadas	kg							
Compostos inorgânicos dissolvidos não especificadas	kg							

Comentários relacionados com as emissões na água:

2.2.3. Emissões no solo

Fluxo	Unidade de medida	Produção	Transporte	Implementação	Vida do produto	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT
Arsénio e seus compostos (expresso em As)	g							
biocidas 5	g							
Cádmio e seus compostos (Cd)	g							
Crómio e seus compostos (expresso em Cr)	g							
O cromo hexavalente (Cr VI)	g							
E seus compostos de cobre (Cu)	g							
E seus compostos de estanho (Sn)	g							
Ferro e seus compostos (Fe)	g							
Chumbo e compostos de chumbo (Pb)	g							
Mercúrio e seus compostos (Hg)	g							
E compostos de níquel (como Ni)	g							
E compostos de zinco (como Zn)	g							
Metais pesados (não especificado)	g							
Compostos inorgânicos comuns no solo, sem efeito substancial	g							
Hidrocarbonetos (não especificado)	g							
Metais alcalinos e alcalino-terrosos não especificado não tóxico	g							

Comentários relacionados com as emissões no solo:

2.3. Produção de resíduos

2.3.1. Resíduos valorizados

Fluxo	Unidade de medida	Produção	Transporte	Implementação	Vida do produto	Fim de vida	Total ciclo de vida	
							UF	DVT
Energia recuperado	MJ							
Total de material de recuperação	Kg							
Material de aço de recuperação	Kg							
Retirado de alumínio de materiais	Kg							
Material metal de recuperação (não especificado)	Kg							
Material de papel-cartão de recuperação	Kg							
Retirado Material Plástico								
Material recuperado Cullet	Kg							
Retirado material de biomassa	Kg							
Recuperado de material Mineral	Kg							
Material recuperado não especificado	kg							

Comentarios :

.

2.3.2. Resíduos eliminados

F	Unit	Productio	Transport	Mise	Vie	Fin de vie	Total Cycle de Vie	
	és	n		en	en		UF	DVT
Resíduos perigosos	k							
Resíduos não perigosos	k							
Resíduos internos	k							
Resíduos radioativos	k							

Comentarios : .

3. Impacto ambientais ligado com os produtos de construção de acordo com a norma ISO 14025:25

A tabela abaixo resume o representante impactos ambiental para a Unidade Funcional e para todos TVT. Esses impactos foram calculados de acordo com a norma ISO 14025:2006

Indicadores de impacto ambiental para a UF considerada

N. º	Impacto ambiental			Unidade	
1	Consumo de recursos energéticos:				
	Total de energia primária			MJ	
	Energia renovável			MJ	
	Energia não-renovável			MJ	
	Energia processo			MJ	
2	Indicador de esgotamento de recursos			kg éq Sb	
3	Consumo de agua			litros	
4	Resíduos sólidos	Valorizado		kg	
		Eliminados	Resíduos perigosos	kg	
			Resíduos não perigosos	kg	
			Resíduos inertes	kg	
			Resíduos radioativos	kg	
5	Mudança climática			kg éq CO ₂	
6	Acidificação do ar			kg éq SO ₂	
7	Poluição atmosférica			m ³	
8	Poluição atmosférica			m ³	
9	Destruição da camada de ozônio			kg éq CFC-11	
10	Formação de ozono fotoquímico			kg d'eq. Ozônio	
11	Eutrofização			g éq. PO ₄ ²⁻	

4. Contribuição do produto na avaliação de risco de saúde e qualidade de vida de acordo com a ISO 14025:2006

1. Contribuição do produto para o controle de riscos da saúde (ISO 14025:2006)

4.1.1. Contribuição do produto para a qualidade sanitária dos espaços interiores (ISO 14025:2006 §7)

- *Radioatividade gama e radônio*
- *As emissões de compostos orgânicos voláteis (COV) e aldeídos*
- *Microrganismos*
- *Fibras e partículas*
- *Condição normal de utilização*

2. Contribuicao do produto para o conforto (NF P 01-010 § 7.3)

4.2.1. Caractérisation du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.1)

4.2.2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.2)

.

4.2.3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.3)

4.2.4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.4)

.

5. Outras contribuições do produto em relação às preocupações da eco-gestão do prédio

5.1. Eco gestão do prédio

5.1.1. Gestão da energia

5.1.2. Gestao da agua

5.1.3. Cuidados e Manutenção

6. ANEXO TECNICO

6.1. Representatividade dos dados

6.1.1. Produtos e fabricantes

--

6.1.2. Representatividade temporal

--

6.1.3. Localizacao geographica

--

6.1.4. Représentativité technique

--

6.2. Definição do sistema de análise de ciclo de vida

6.2.1. Etapas et fluxo incluídos:

6.3. Sources de données

6.3.1. Modalité de collecte

L

6.3.2. Caractérisation des données

Données principales :

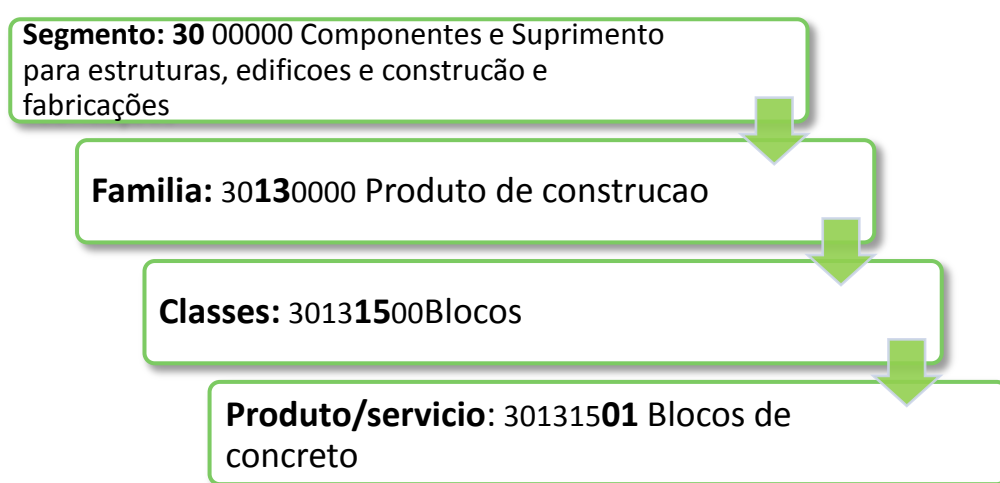
Processus	Sour ce	Géographique	Représentativ Temporell	Technologique

Autres données :

Pour les données n'ayant pas fait l'objet d'une collecte spécifique, les bases de données courantes ont été utilisées, notamment Ecoinvent v2.2 et DEAM®.

Anexo 4: Introdução ao modelo UNSPSC

A estrutura da UNSPSC é composta de quatro níveis representados por dois dígitos para cada nível, finalmente ter um código de 8 dígitos representando o produto, um exemplo é dado na figura seguinte:



A lista de produtos é baixável na internet, pois nós colocamos a lista até a granularidade das classes que nós achamos suficiente para iniciar o banco de dados.

30000000	Componentes e Suprimentos para Estruturas, Edificações e Construção e Fabricação
30100000	Materiais estruturais e formas básicas
30101500	Cantoneiras
30101600	Barras
30101700	Vigas
30101800	Perfil U
30101900	Bobinas
30102000	Lâminas
30102200	Plate
30102300	Perfis
30102400	Hastes
30102500	Folhas
30102600	Tira
30102800	Estacas
30102900	Postes
30103000	Eixos
30103100	Trilhos
30103200	Grade
30103300	Tarugos
30103400	Lingotes
30103500	Núcleo alveolar
30103600	Produtos estruturais
30103700	Trançado
30110000	Concreto, cimento e reboco
30111500	Concreto e argamassa
30111600	Cimento e cal
30111700	Rebocos
30120000	Estradas e paisagismo
30121500	Derivados de betume
30121600	Asfalto
30130000	Produtos estruturais de construção
30131500	Blocos
30131600	Tijolos
30131700	Ladrilhos e pisos
30140000	Isolamento
30141500	Isolamento térmico
30141600	Isolamento especial
30150000	Materiais de acabamento externo
30151500	Materiais de Telhado
30151600	Acessórios para telhado
30151700	Calhas para chuva e acessórios
30151800	Materiais para laterais e paredes externas
30151900	Materiais e produtos de acabamento
30152000	Cercas

30152100	Surface
30160000	Materiais de acabamento interno
30161500	Materiais de acabamento de parede
30161600	Materiais de teto
30161700	Chão
30161800	Gabinetes
30161900	Moldes e serralheria
30170000	Portas, janelas e vidros
30171500	Portas
30171600	Janelas
30171700	Produtos de Vidro
30171800	Clarabóias
30171900	Armações de janelas
30172000	Portões
30180000	Acessórios de tubulação
30181500	Louça sanitária
30190000	Equipamentos de suporte de construção e manutenção
30191500	Escadas e andaimes
30191600	Acessórios de escadas e andaimes
30200000	Estruturas pré-fabricadas
30201500	Estruturas pré-fabricadas de fazendas
30201600	Estruturas pré-fabricadas residenciais
30201700	Estruturas pré-fabricadas comerciais e industriais
30201800	Estruturas pré-fabricadas de alívio de emergência
30201900	Estruturas pré-fabricadas médicas
30220000	Estruturas permanentes
30221000	Estruturas comerciais e de lazer
30222000	Estruturas de Transporte
30222100	Estruturas Públicas
30222200	Estruturas de utilidades
30222300	Estruturas de educação e pesquisa
30222400	Estruturas de hospital
30222500	Estruturas de alojamento
30222600	Estruturas de esporte e lazer
30222700	Estruturas industriais
30222800	Estruturas de agricultura, fazendas e pesca
30222900	Estruturas de defesa
30223000	Estruturas religiosas
31000000	Componentes e Suprimentos de Fabricação
31100000	Fundidos
31101500	Fundidos de matriz
31101600	Fundidos de areia
31101700	Fundidos de molde permanente
31101800	Fundidos de molde de casco
31101900	Fundidos de investimento

31102000	Fundidos centrífugos
31102100	Fundidos de molde de cerâmica
31102200	Fundidos de molde de grafite
31102300	Fundidos de molde de gesso
31102400	Fundidos de processo V
31110000	Extrusões
31111500	Extrusões de perfil
31111600	Extrusões de impacto
31111700	Extrusões a frio
31120000	Fundidos usinados
31121000	Fundidos processo V usinados
31121100	Fundidos de matriz usinados
31121200	Fundidos de areia usinados
31121300	Fundidos de molde permanente usinados
31121400	Fundidos de molde de gesso usinados
31121500	Fundidos de molde de casco usinados
31121600	Fundidos de investimento usinados
31121700	Fundidos centrifugados usinados
31121800	Fundidos de molde de cerâmica usinados
31121900	Fundidos de molde de grafite usinados
31130000	Forjados
31131500	Forjados de matriz aberta
31131600	Forjados de matriz fechada
31131700	Forjados de matriz de impressão
31131800	Forjados estampados
31131900	Forjados de anel laminado
31132000	Componentes de metal em pó
31140000	Moldados
31141500	Moldados por injeção
31141600	Moldados a vácuo
31141700	Moldados a sopro
31141800	Moldados por injeção de reação RIM
31150000	Corda, corrente e cabo e estropos
31151500	Cordas
31151600	Correntes
31151700	Cabos mecânicos
31151800	Arame mecânico
31151900	Correias
31152000	Cabo de segurança
31160000	Ferragens
31161500	Parafusos
31161600	Parafusos
31161700	Porcas
31161800	Arruelas
31161900	Molas

31162000	Pregos
31162100	Âncoras
31162200	Rebites
31162300	Ferragens para montagem
31162400	Fixadores diversos
31162500	Suportes e braçadeiras
31162600	Ganchos
31162700	Ferragens rolantes
31162800	Ferragens diversas
31162900	Braçadeiras
31163000	Acoplamentos
31163100	Conectores
31163200	Ferragens de retenção
31163300	Espaçador
31170000	Rolamentos, buchas e rodas e engrenagens
31171500	Rolamentos
31171600	Buchas
31171700	Engrenagens
31171800	Rodas industriais
31171900	Rodas dentadas
31180000	Juntas e vedações
31181500	Juntas
31181600	Selos
31181700	Gaxetas e sobrepostas
31190000	Materiais de esmeril, polimento e alisamento
31191500	Abrasivos e meios abrasivos
31191600	Rodas abrasivas
31200000	Adesivos e selantes
31201500	Fita
31201600	Outros adesivos e selantes
31210000	Tintas, primers e acabamentos
31211500	Tintas e primers
31211600	Aditivos de tintas
31211700	Acabamentos diversos
31211800	Solventes e diluentes para tintas
31211900	Aplicadores de tinta e acessórios de pintura
31220000	Extratos de corantes e curtume
31221600	Produtos de curtume
31230000	Matéria prima usinada
31231100	Barras usinadas
31231200	Chapas Usinadas
31231300	Tubos
31231400	Calços
31240000	Ótica Industrial
31241500	Lentes e Prismas

31241600	Matrizes óticas
31241700	Espelhos
31241800	Filtros óticos
31241900	Domos óticos
31242000	Janelas para lentes e laser
31242100	Acessórios para dispositivos óticos
31242200	Componentes óticos diversos
31250000	Sistemas de controle pneumático, hidráulico e elétrico
31251500	Atuadores
31251600	Componentes de robô
31260000	Coberturas, gabinetes e carcaças
31261500	Carcaças e gabinetes
31261600	Cascos e carcaças
31261700	Carcaças ou coberturas acústicas ou de controle de ruído
31270000	Peças usinadas
31271600	Peças roscadas usinadas
31280000	Estampados e componentes de chapa
31281500	Componentes estampados
31281700	Componentes soldados
31281800	Componentes puncionados
31281900	Componentes formados por extrusão
31282000	Componentes hidroformados
31282100	Componentes formados por rotação
31282200	Componentes formados por laminação
31282300	Componentes formados por estiramento
31282400	Componentes formados por explosão
31290000	Extrusões usinadas
31291100	Extrusões hidro estáticas usinadas
31291200	Extrusões de impacto usinadas
31291300	Extrusões a frio usinadas
31291400	Extrusões a quente usinadas
31300000	Forjados usinados
31301100	Forjados de matriz aberta usinados
31301200	Forjados de matriz fechada usinados
31301300	Forjados de matriz de impressão usinados
31301400	Forjados estampados usinados
31301500	Forjados de anel laminado usinados
31310000	Conjuntos de tubos fabricados
31311100	Conjuntos de tubos soldados por solvente
31311200	Conjuntos de tubos rebitados
31311300	Conjuntos de tubos parafusados
31311400	Conjuntos de tubos soldados por ultra violeta UV
31311500	Conjuntos de tubos soldados ou brasados
31311600	Conjuntos de tubos soldados por som
31311700	Conjuntos de tubos colados

31320000	Conjuntos de barras fabricadas
31321100	Conjuntos de barras coladas
31321200	Conjuntos de barras soldadas por solvente
31321300	Conjuntos de barras rebitadas
31321400	Conjuntos de barras soldadas ou brasadas
31321500	Conjuntos de barras soldadas por ultra violeta UV
31321600	Conjuntos de barras soldadas por som
31321700	Conjuntos de barras parafusadas
31330000	Conjuntos estruturais fabricados
31331100	Conjuntos estruturais colados
31331200	Conjuntos estruturais parafusados
31331300	Conjuntos estruturais soldados por som
31331400	Conjuntos estruturais soldados por ultra violeta UV
31331500	Conjuntos estruturais soldados por solvente
31331600	Conjuntos estruturais soldados ou brasados
31331700	Conjuntos estruturais rebitados
31340000	Conjuntos de placas fabricadas
31341100	Conjuntos de folhas soldados
31341200	Conjuntos de folhas rebitados
31341300	Conjuntos de folhas soldadas por ultra violeta UV
31341400	Conjuntos de folhas soldadas por som
31341500	Conjuntos de folhas soldadas por solvente
31341600	Conjuntos de folhas coladas
31341700	Conjuntos de folhas parafusadas
31350000	Conjuntos de tubos fabricados
31351100	Conjuntos de tubos finos soldados por ultra violeta UV
31351200	Conjuntos de tubos finos soldados ou brasados
31351300	Conjuntos de tubos finos rebitados
31351400	Conjuntos de tubos finos colados
31351500	Conjuntos de tubos finos parafusados
31351600	Conjuntos de tubos finos soldados por solvente
31351700	Conjuntos de tubos finos soldados por som
31360000	Conjuntos de chapas fabricadas
31361100	Conjuntos de chapas coladas
31361200	Conjuntos de chapas parafusadas
31361300	Conjuntos de chapas soldadas por solvente
31361400	Conjuntos de chapas soldadas ou brasadas
31361500	Conjuntos de chapas soldadas por ultra violeta UV
31361600	Conjuntos de chapas soldadas por som
31361700	Conjuntos de chapas rebitadas
31370000	Refratários
31371000	Produtos de fibra de cerâmica
31371100	Tijolos refratários
31371200	Fundidos
31371300	Refratários formados

31371400	Ladrilhos refratários
31380000	Magnetos e materiais magnéticos
31381000	Ímãs permanentes
32000000	Componentes e Suprimentos Eletrônicos
32100000	Circuitos impressos e integrados e microconjuntos
32101500	Componentes de montagem de circuitos e rádio frequência RF
32101600	Circuitos integrados
32110000	Dispositivos semicondutores discretos
32111500	Diodos
32111600	Transistores
32111700	Dispositivos semicondutores
32120000	Componentes passivos discretos
32121500	Capacitores
32121600	Resistores
32121700	Componentes discretos
32130000	Hardware eletrônico e peças componentes e acessórios
32131000	Peças, componentes, matéria prima e acessórios eletrônicos
32140000	Dispositivos e acessórios de tubo de elétrons
32141000	Tubos de elétrons
32141100	Peças e acessórios de tubos de elétrons
39000000	Sistemas Elétricos e de Iluminação e componentes e acessórios e suprimentos
39100000	Luminárias, lâmpadas e componentes
39101600	Lâmpadas
39101700	Bulbos de vidro para lâmpadas
39101800	Componentes de lâmpadas
39110000	Iluminação e dispositivos e acessórios
39111500	iluminação e dispositivos internos
39111600	iluminação e dispositivos externos
39111700	iluminação de emergência
39111800	Acessórios de iluminação
39111900	Iluminação e dispositivos de local de risco
39112000	Holofotes móveis e fixos
39120000	Equipamentos elétricos e componentes e suprimentos
39121000	Equipamentos de condicionamento de energia
39121100	Centros de distribuição e controle e acessórios
39121200	Componentes e passagens de gerenciamento de cabos
39121300	Caixas, invólucros e acessórios elétricos
39121400	Olhais, conectores e terminais
39121500	Comutadores, controles e relés
39121600	Dispositivos e acessórios de proteção de circuitos
39121700	Ferragens e suprimentos elétricos

Referencias Bibliograficas

ABNT – Rotulos e declaracoes ambientais - Declaracoes ambientais de Tipo III - Principios e procedimentos, 2015

CHEHEBE, J.R Analise do Ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000, 2005.

DRAGUT, A. Cours de Data Mining - Indexation des documents, Université Aix-Marseille, 2010

EKJ Consulting engineers ldt, Verification of EPDs in EDK-DK, 2007.

EKJ Consulting engineers ldt, Guidelines for preparing Product Category Rules (PCRs), 2007.

EKJ Consulting engineers ldt, General programme instructions for environmental product declaration under EPD-DK, 2007.

FERREIRA, J.V.R Analise de ciclo de vida dos produtos, Instituto Politecnico de Viseu, 2004

FUNDACAO VANZOLINI, Sistema de gestao do empreendimento – SGE para edificios em construcao, 2014.

FUNDACAO VANZOLINI, Guia pratico do referencial de avaliacao da qualidade ambiental do edificio, 2014

INSTITUT TECHNOLOGIQUE CTB Declaration environnementale et sanitaire conforme a la norme NF P 01—010 Bois de structure interieure type montant de maison ossature bois traité pour un usage en classe 2 dans une station de traitement certifiée, 2011.

LEBERT, A. Evaluation de la performance environnementale des batiments. Definition d'ordre de grandeur. Traitement statistique, 2011.

LENHNEBACH, N. Animation d'un reseau documentaire autour de la conception sur la formation documentaire – SINFODOC, 2011.

MAHIOUT, F. Conception d'un reseau documentaire sectorial, approche methodologique: Cahier des charges et etude de faisabilite.

MONOT, F. Rapport de stage Contribution a l'elaboration d'une banque de donnée, 1984.

MAX, A. Indexation pour la Recherche d'information Cours d'indexation et recherche d'information UOSSETniversité Paris Sud 11, 2010.

OSSET, P. Verification des FDES, Conference INIES, 2015

SICOT, J. Conception et realization d'un systeme d'information sur la formation documentaire, 2006.

THIBAUT, P-H. Gestion en réseau de banques de données medico-sociales: Les différents modes de coproduction documentaire, 2006.

