



INCORPORAÇÃO DE MATERIAIS RECICLADOS NO SETOR DA CONSTRUÇÃO

Isabel Martins, Departamento de Materiais, LNEC

Ana Cristina Freire, Departamento de Transportes, LNEC

Maria João Falcão, Departamento de Edifícios, LNEC



Conteúdos



01 | • Enquadramento



02 | • Edifícios



03 | • Pavimentos

Conteúdos



01 | ● Enquadramento



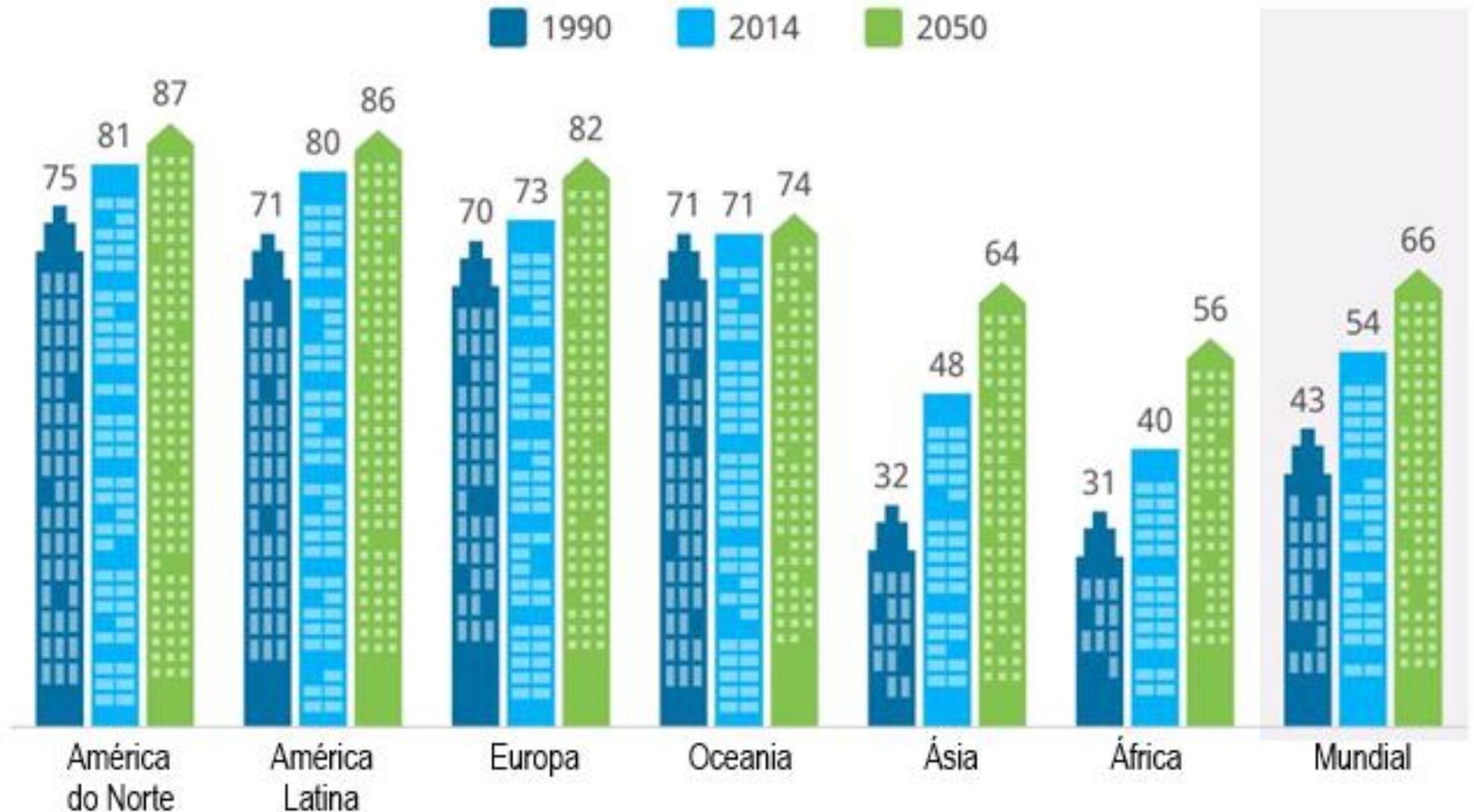
02 | ● Edifícios



03 | ● Pavimentos

Enquadramento

População urbana (%)





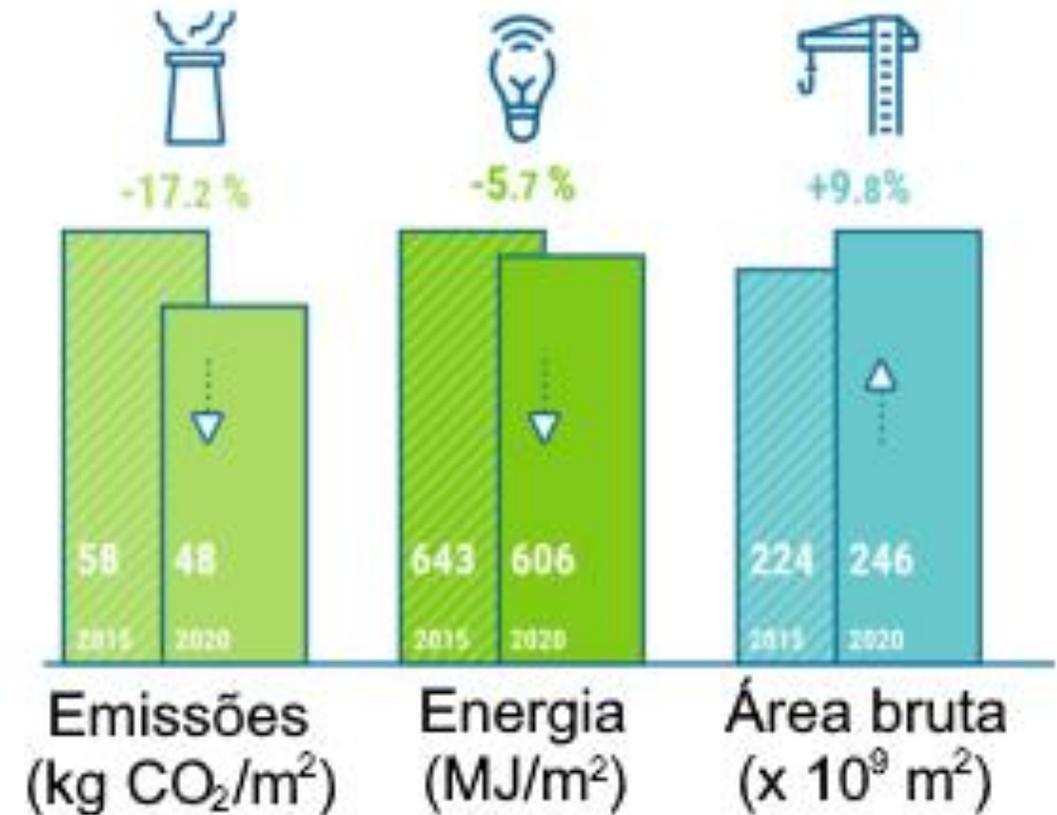
Necessidade crescente de habitação

INCORPORAÇÃO DE MATERIAIS RECICLADOS NO SETOR DA CONSTRUÇÃO | 27 janeiro 2022

Enquadramento

- Diminuição de emissões associadas à construção e operação de edifícios e diminuição de energia consumida;
- Aumento de cerca de 10% na área bruta de edifícios traduz-se num aumento do consumo de recursos

Principais alterações no setor dos edifícios (2015 a 2020)



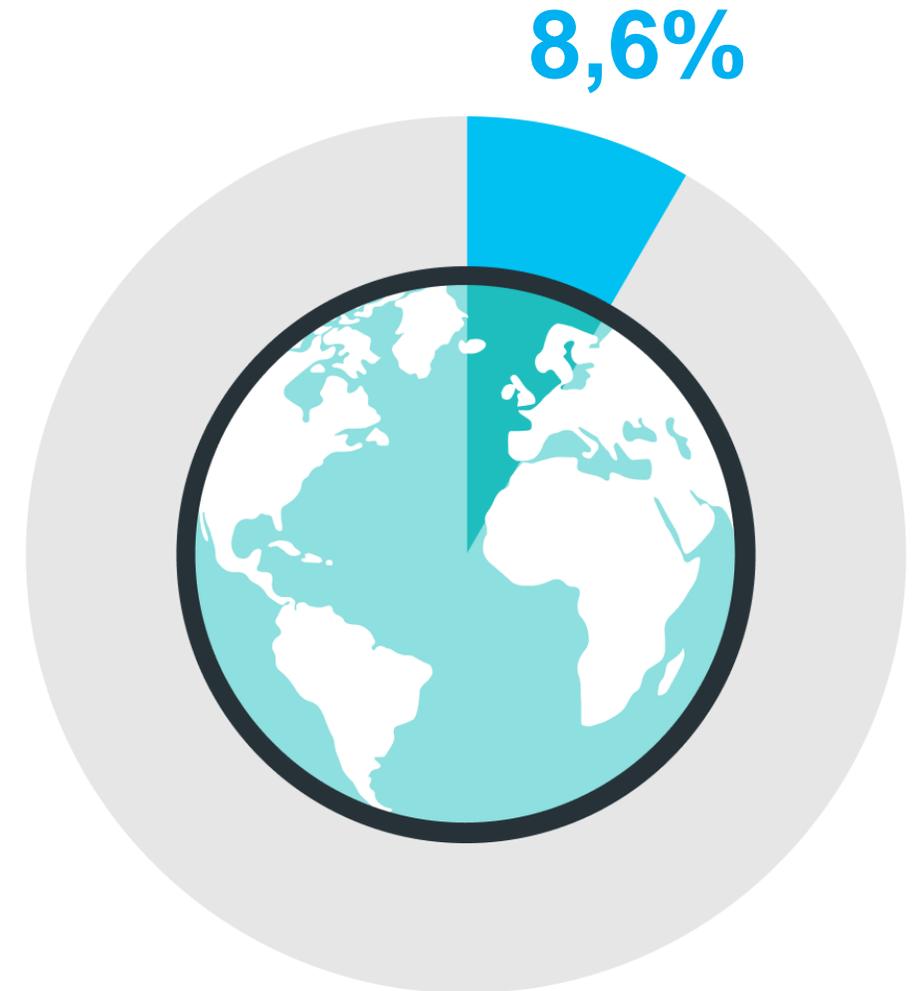
Enquadramento



4,635,358,522

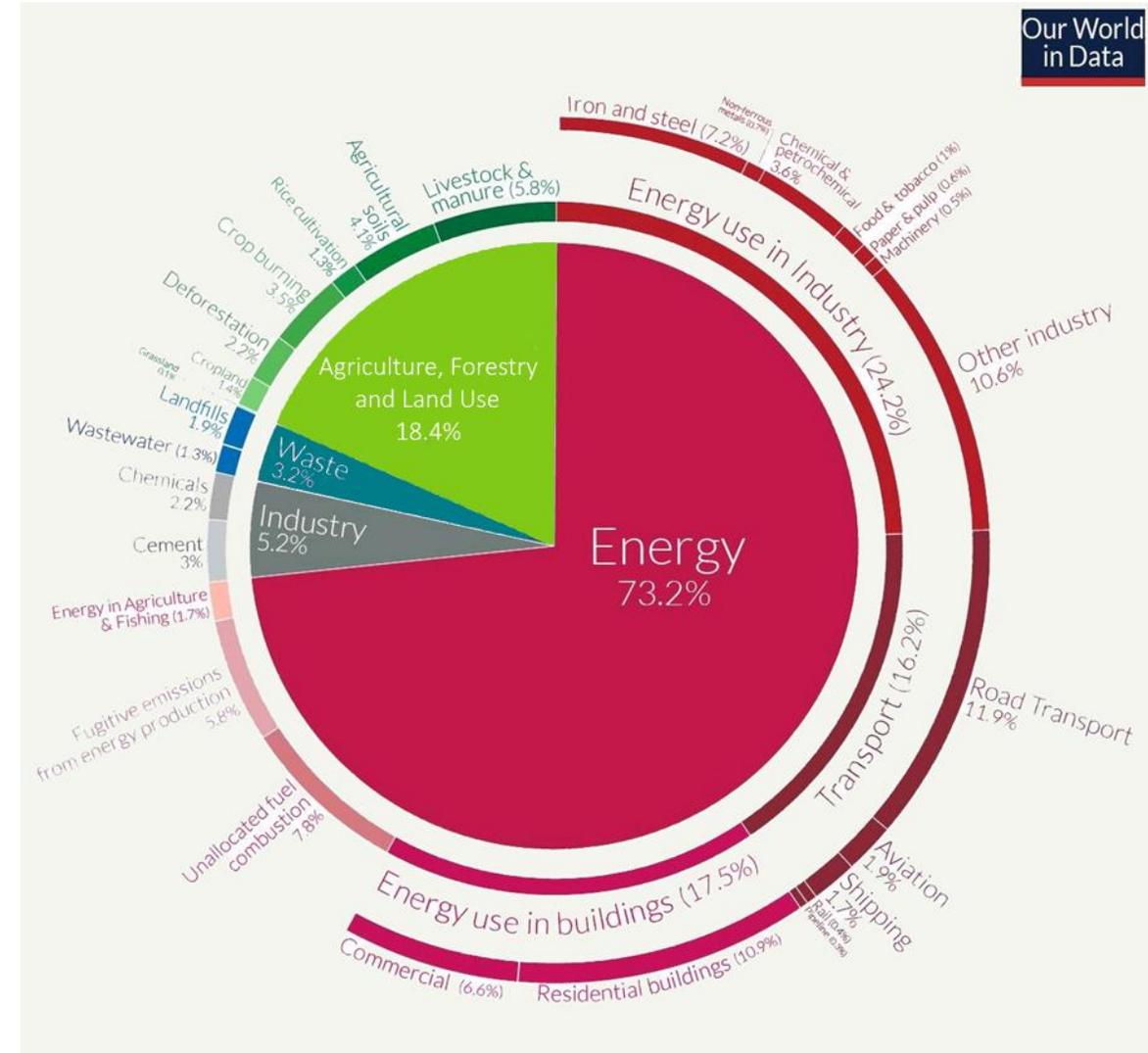
Toneladas de recursos extraídos da Terra
este ano

Este consumo excessivo de recursos exige uma maior eficiência no seu uso através de ações que conduzam à retenção do seu valor na economia.



Enquadramento

- A emissão de GEE associada ao setor da construção é muito elevada e diversas medidas devem ser implementadas para inverter a situação.
- Essas medidas podem ser usadas ao longo de todo o ciclo de vida



Conteúdos



01 | ● Enquadramento



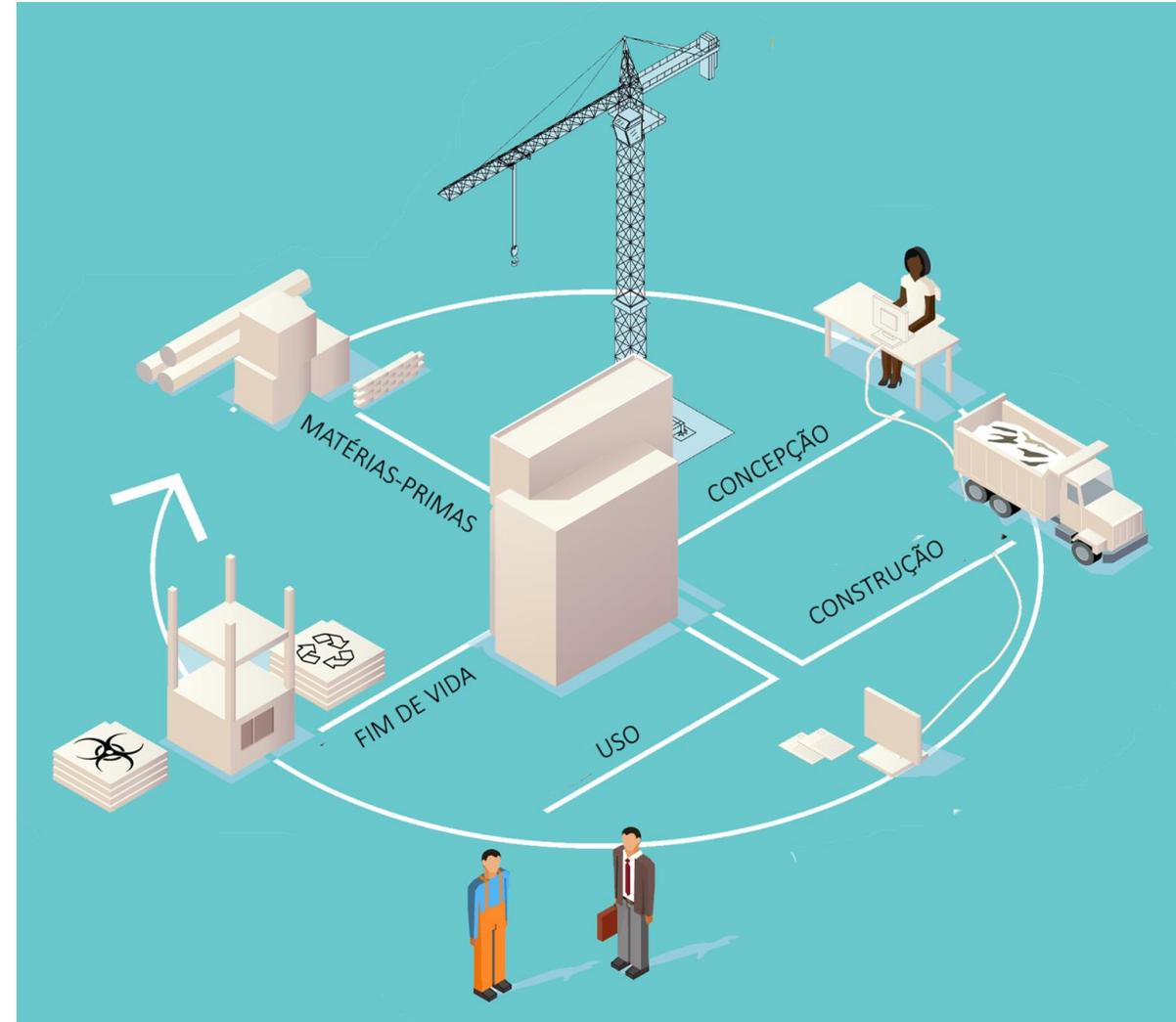
02 | ● Edifícios



03 | ● Pavimentos

Edifícios

- É necessário construir melhor e reduzir a construção nova.
- Utilizar a conceção modular e a conceção para a produção fora do local e montagem no local.
- Prolongar o tempo de vida do stock existente.
- Aumentar a reabilitação.
- Recorrer aos materiais secundários e aos renováveis.

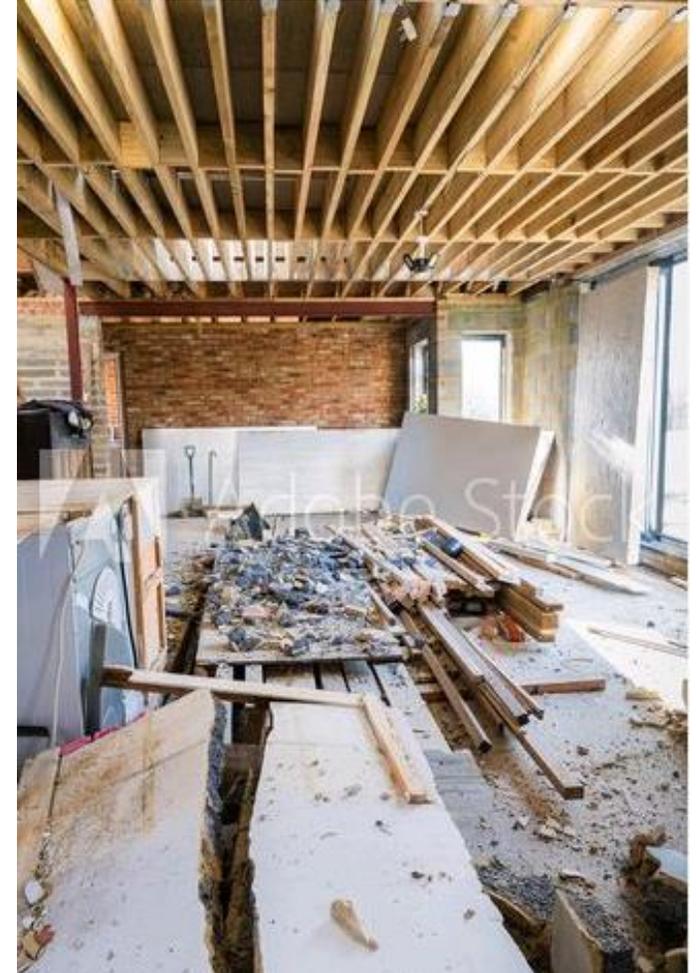


Edifícios - Projeto CLOSER

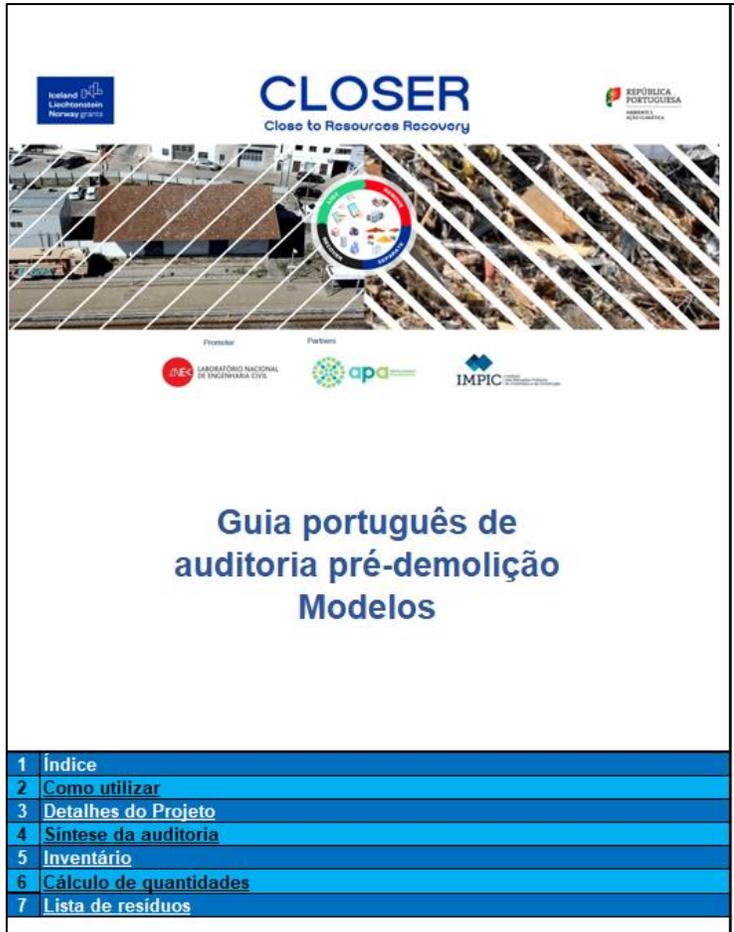
Auditoria Pré-Demolição

Análise de fluxos de materiais:

- identificar e localizar os resíduos perigosos;
- Identificar elementos reutilizáveis;
- Identificar materiais recicláveis;



Edifícios - Projeto CLOSER



Como utilizar	
Material / Elemento	Selecionar os materiais ou elementos com a seta. Se não encontrar a descrição correta na lista faça a adição manualmente. Ao seleccionar um material da lista é automaticamente associado o código do Capítulo 17 do LER. Para resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, REEE, usar os códigos dos Capítulos 16 e 20 apresentados no
Código LER	Código de seleção automática relacionado com o material. No caso da utilização de uma descrição de material personalizada, é necessário inserir o código que melhor representa esse material.
Natureza do resíduo	A natureza do resíduo pode ser selecionada entre as opções: i) material inerte / não perigoso e ii) material perigoso, com base nas propriedades do material isolado ou caso esteja misturado com outras substâncias perigosas e no código LER. Se forem efetuadas análises para comprovar a perigosidade e o resultado for negativo a célula terá um
Quantidade	Quantidade de material resultante do levantamento <i>in situ</i> . Frequentemente é expresso em m3 e facilmente convertível a kg. Para elementos por vezes é apenas o número de unidades existentes.
Unidade	A unidade pode ser variável, no entanto a mais frequente é o m3
Fator de conversão	Fator que converte as unidades usadas durante a auditoria no local em kg e que pode ser utilizado para tornar os itens da lista comparáveis e
Quantidade	A quantidade de material ou elementos é estimada em kg com base no
Qualidade	A qualidade corresponde à condição em que o material/elemento se encontra, nomeadamente se apresenta impurezas se está degradado
Localização	Representa o local onde o material/elemento se encontra na obra, bem como a acessibilidade a esse material.
Destino recomendado	A recomendação do destino pode ser considerada na forma de reutilização, de reciclagem e de recuperação, podendo ser selecionado para ocorrer na obra ou fora dela. É projetado com base na hierarquia de resíduos. Este é o destino mais adequado com base nos princípios
Precauções a tomar	As ações a tomar devem considerar medidas de precaução em obra, visando a proteção dos trabalhadores e a preservação do ambiente.
Informação	Incluir informação complementar se necessário (ex: ensaios de
Fotografia	A fotografia melhora a precisão da informação (800x600 pixels min.;

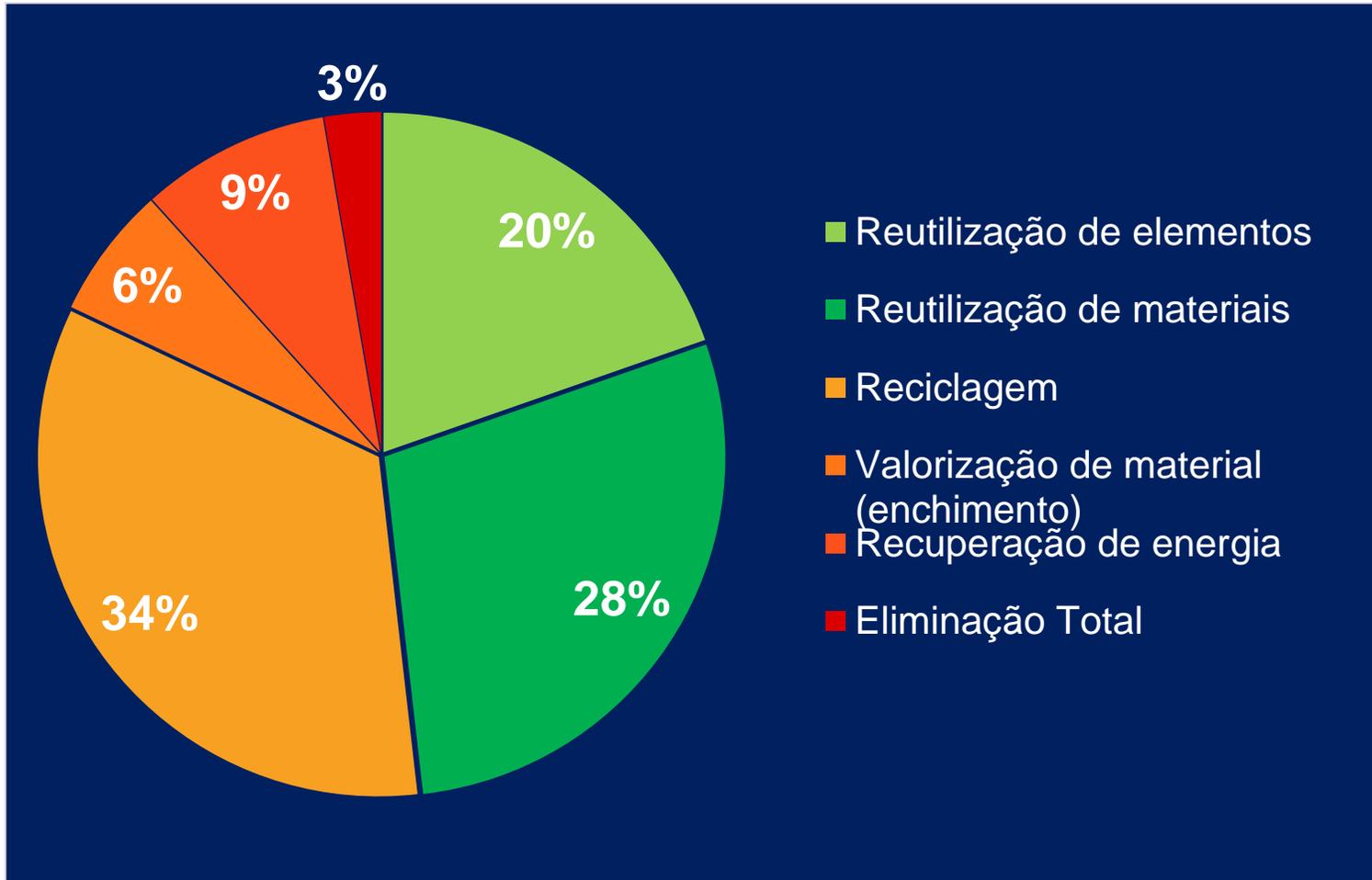
Detalhes do projeto	
Identificação do projeto	
Nome do Projeto	<insir conteúdo>
Demolição ou reabilitação?	<insir conteúdo>
Morada	<insir conteúdo>
Área de demolição (m ²)	<insir conteúdo>
Dono de obra	
Nome	<insir conteúdo>
Morada	<insir conteúdo>
Telefone	<insir conteúdo>
Email	<insir conteúdo>
Pessoa de contacto	<insir conteúdo>
Gestor do projeto	
Nome	<insir conteúdo>
Empresa / Organização	<insir conteúdo>
Telefone	<insir conteúdo>
Email	<insir conteúdo>
Empreiteiro	
Nome	<insir conteúdo>
Empresa / Organização	<insir conteúdo>
Telefone	<insir conteúdo>
Email	<insir conteúdo>
Sub-empreiteiro	
Nome	<insir conteúdo>
Empresa / Organização	<insir conteúdo>
Telefone	<insir conteúdo>
Email	<insir conteúdo>
Responsável pela remoção de amianto	
Nome	<insir conteúdo>
Empresa / Organização	<insir conteúdo>
Telefone	<insir conteúdo>
Email	<insir conteúdo>
Auditor	
Nome	<insir conteúdo>
Empresa / Organização	<insir conteúdo>
Telefone	<insir conteúdo>
Email	<insir conteúdo>

Contém informações específicas do projeto: Indicar se o projeto é de demolição ou de reabilitação.

Edifícios - Projeto CLOSER

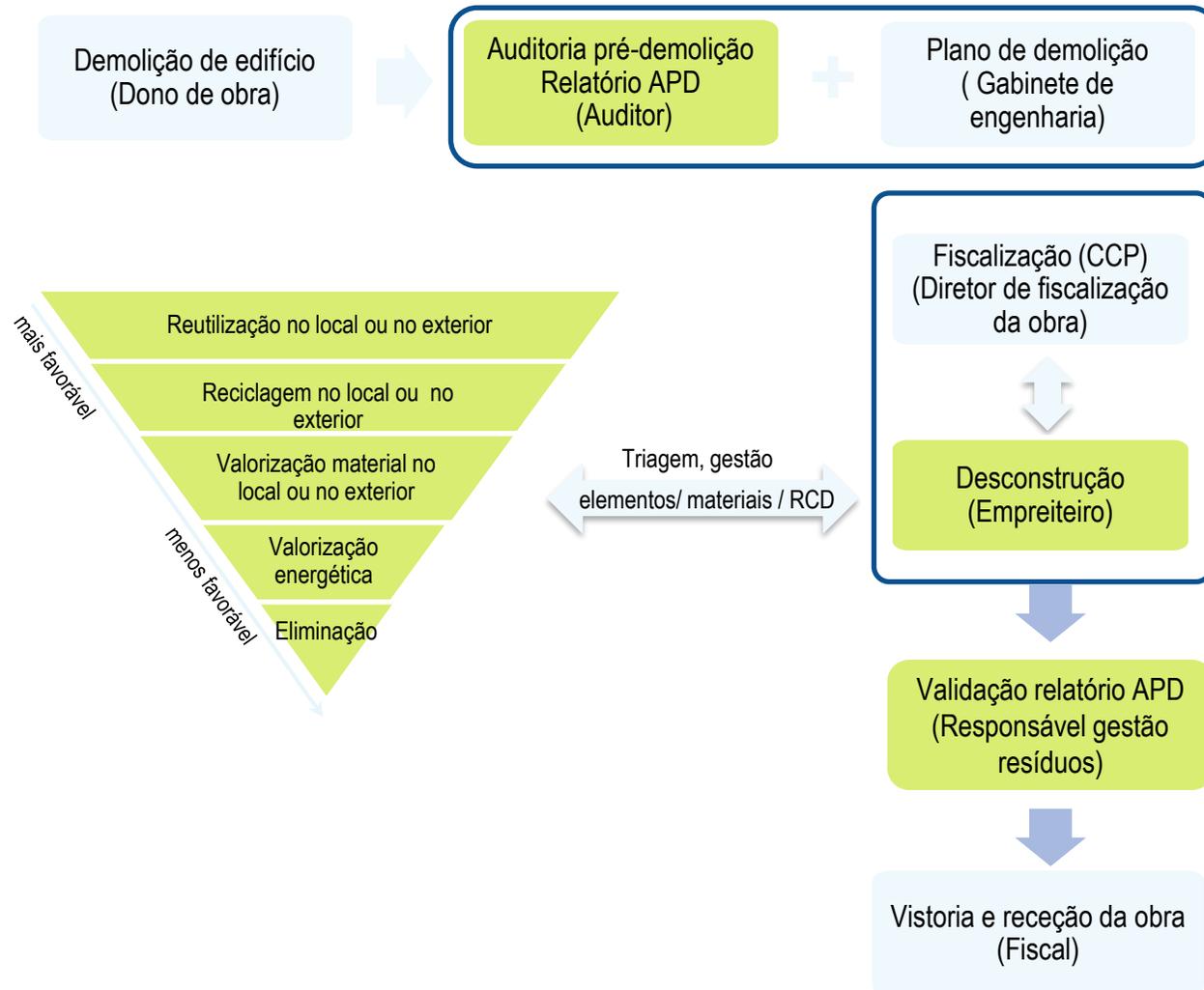
 Inventário Inventário de Materiais/Elementos e Resíduos de Construção e Demolição (RCD)													
Material/Elemento	Código LER	Natureza do resíduos	Quantidade	Unidade	Fator de conversão	Quantidade estimada (kg)	Qualidade (condição)	Andar	Localização	Destino recomendado (auditor)	Precauções a tomar	Informações adicionais	Fotografia
betão	17 01 01	Inerte/Não perigoso	6.00	m3	2200	13200.0		2	Viga e coluna	Reciclagem fora da obra		Ensaio positivo	
madeira	17 02 01	Inerte/Não perigoso	20.00	m3	178	3560.0		2	cobertura	Recuperação como combustível para produção de energia			
vidro	17 02 02	Inerte/Não perigoso	3.00	m3	2500	7500.0		1	janelas	Preparação do material para reutilização fora da obra		Ensaio positivo	
plástico	17 02 03	Inerte/Não perigoso	20.00	m3	13	260.0		2	todo o prédio especialmente no porão	Reciclagem fora na obra			

Edifícios - Projeto CLOSER



Todas as informações aqui apresentadas são depois articuladas num relatório disponível para o dono de obra, o empreiteiro ou outras partes interessadas envolvidas na cadeia de valor do projeto

Edifícios - Projeto CLOSER



Com as informações
que apresentadas são
depois articuladas num
relatório disponível
o dono de obra, o
empreiteiro ou outras
partes interessadas
envolvidas na cadeia
de valor do projeto

Edifícios - Projeto CLOSER

Participação ativa dos diversos atores:

- Empresas

Melhor gestão de materiais e RCD

Fechar ciclos de materiais

- Autarquias

Minimizar descargas ilegais

Menores custos ambientais

- Sociedade

Reduzir extração de materiais

Diminui o passivo ambiental

Desvantagens: demolição seletiva provável mais custos e mais tempo dispendido; complexidade dos materiais de construção

Edifícios - Projeto BAMB

Buildings as Material Banks (BAMB) – Estudo dos edifícios como potenciais bancos de materiais aumentando o valor destes, eliminando a produção de resíduos e reduzindo o uso de matérias-primas primárias.

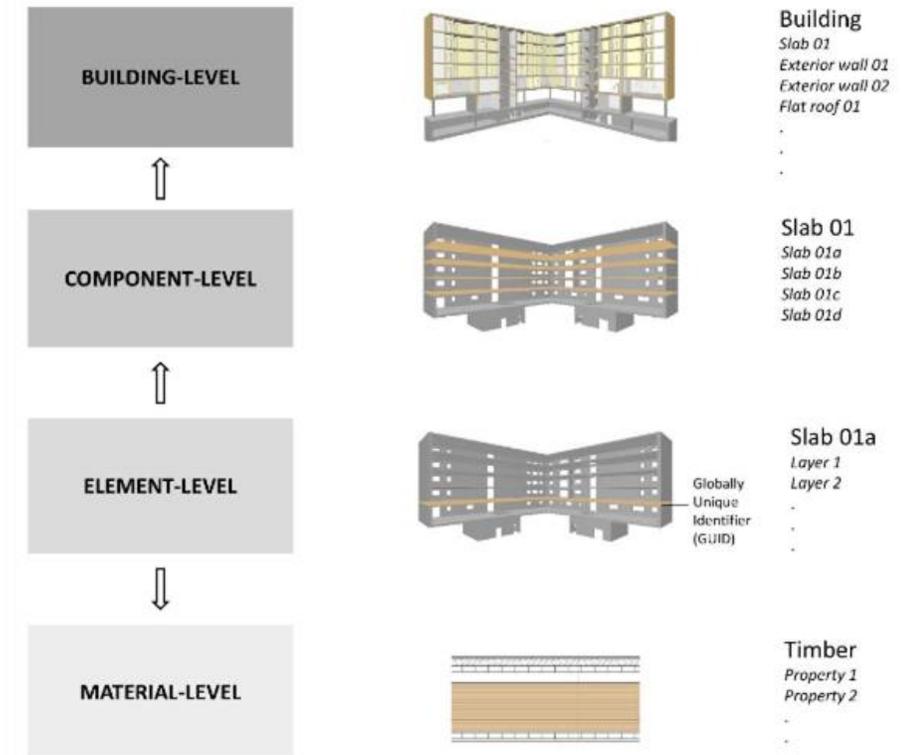


Edifícios - Projeto BAMB

- Os **passaportes de materiais** são conjuntos de dados, em formato eletrónico, contendo as características relevantes dos materiais de construção e components e que os valorizam para serem usados, recuperados e reutilizados.
- Estes passaportes são facilmente acessíveis a todos os stakeholders da cadeia de valor da construção através de plataforma eletrónica facilitando a escolha de materiais circulares.
- No fim de vida fica facilitada a triagem em obra, melhorando a qualidade dos materiais reciclados e fechando o seu ciclo de vida.

Edifícios - Projeto BAMB

- Possibilidade de obter passaportes de materiais semiautomatizados baseados em BIM
- Os passaportes são importantes para apoiar escolhas de materiais em projetos de conceção reversível de edifícios.
- Como desvantagens, refere-se a necessidade de recolher informação durante um período de tempo extenso e os custos associados a essa colheita e armazenamento.



Edifícios - Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas

- Ajudar os organismos públicos na aquisição de produtos, serviços e obras com impacto ambiental reduzido.
- Abordam o processo de adjudicação de edifícios de escritórios, incluindo a conceção, preparação do local, construção, manutenção e gestão corrente.
- Utilização dos critérios é de carácter voluntário.
- Elaborados de modo a poderem ser integrados nas peças do procedimento pré-contratual de aquisição, se a entidade em causa o considerar adequado.
- Dividem-se em critérios de seleção, especificações técnicas, critérios de adjudicação e cláusulas de execução do contrato.

Edifícios - Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

«Edifício cuja função principal é proporcionar espaços para serviços administrativos, financeiros, profissionais ou de atendimento ao público. A área de escritórios deve ocupar uma parte significativamente maioritária da superfície bruta total do edifício. O edifício pode ainda incluir outros tipos de espaços, como salas de reuniões, salas de formação, instalações destinadas ao pessoal ou salas técnicas».

Edifícios - Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

- Não abrangem áreas de estacionamento localizadas fora da área útil ou do perímetro do edifício.
- As grandes renovações de edifícios de escritórios também se inserem no âmbito dos critérios.
- Incluem recomendações que se aplicam tanto à renovação de edifícios existentes como à construção de novos edifícios.
- São apoiados por orientações sobre o processo de desenvolvimento e de aquisição de um edifício de escritórios novo ou renovado..

Edifícios - Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

- Estudos preliminares exploratórios e de viabilidade;
- Conceção pormenorizada e pedidos de licenças;
- Trabalhos de desmantelamento, demolição (desconstrução) e preparação do local;
- Construção do edifício ou grandes obras de renovação;
- Instalação de sistemas energéticos e fornecimento de serviços energéticos;
- Finalização e entrega;
- Gestão de instalações;
- Avaliação pós-ocupação

Edifícios - Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escriórios

- Revestimento de paredes;
- Sistemas de produção combinada de calor e eletricidade (PCCE);
- Sistemas de aquecimento a água;
- Iluminação interior;
- Torneiras e chuveiros;
- Sanitas e urinóis.

Edifícios - Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escriórios

- Seleção da equipa de projeto e dos cocontratantes
- Conceção pormenorizada e requisitos de desempenho
- Trabalhos de desmantelamento, demolição (desconstrução) e preparação do local
- Construção do edifício ou grandes obras de renovação
- Instalação de sistemas energéticos ou fornecimento de serviços energéticos
- Finalização e entrega
- Gestão de instalações

Edifícios - Abordagem LEVEL(S)



- Desenvolvimento de um enquadramento com indicadores e métricas comuns
- Quadro Europeu para os Edifícios Sustentáveis, de carácter voluntário
- Existem 14 indicadores associados às 6 áreas de sustentabilidade (macro-objectivos) abordados na metodologia desenvolvida no Level(s):
 - i) as emissões de gases com efeito de estufa ao longo do ciclo de vida dos edifícios,
 - ii) a eficiência de recursos e os ciclos de vida circulares dos materiais,
 - iii) a utilização eficiente dos recursos hídricos,
 - iv) os espaços saudáveis e confortáveis,
 - v) a adaptação e resiliência às alterações climáticas,
 - vi) o custo do ciclo de vida e o valor otimizados.

Edifícios - Abordagem LEVEL(S)

- Lançada em outubro de 2020 pela Comissão Europeia
- Ações previstas no Novo Plano de Ação para a Economia Circular
- Visa minimizar o consumo de materiais e energia em edifícios residenciais e de escritórios, novos ou existentes
- Aplicável desde as fases iniciais do projeto até o fim da vida útil do edifício
- Abrange grandes renovações de edifícios (quando mais do que 25% do edifício é renovado).
- Promove a aplicação dos métodos de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e Avaliação do Custo do Ciclo de Vida (ACCV).

Edifícios - Abordagem LEVEL(S)

- Estimativa e a quantidade total de materiais e resíduos gerados nas atividades de construção, renovação e demolição, no caso dos resíduos discriminados pelos principais tipos de RCD indicados no capítulo 17 da Lista Europeia de Resíduos e expressos em kg, normalizado para a área útil interior do edifício, expressa em m².
- Promover as operações de reutilização, reciclagem ou recuperação de elementos, materiais e resíduos nas atividades de construção, renovação e demolição através de planeamento.
- Indicador relativo aos materiais e RCD (expresso em kg/m²) incide principalmente na fase A5, para novos projetos de construção, e nas fases B4 e B5 para projetos de reabilitação.
- No final da vida útil, estimativas futuras para o destino dos elementos de construção e materiais afetam os resultados no módulo C, relativa à fase de fim de vida, e no módulo D, associado aos benefícios/cargas além dos limites do sistema

Edifícios - Abordagem LEVEL(S)



- Nível 1 - Avaliação do desempenho comum, que é o mais simples;



- Nível 2 - Avaliação do desempenho comparativa, que permite comparar edifícios funcionalmente equivalentes;



- Nível 3 - Avaliação do desempenho otimizada, que corresponde ao processo mais avançado

Edifícios - Abordagem LEVEL(S)

- Nível 1. Projeto concetual – fornecer informação qualitativa para incentivar a discussão e a tomada de decisão sobre o Plano de Gestão de Resíduos (PGR).
- Nível 2. Projeto detalhado – antes da demolição, as estimativas de RCD podem ser compiladas num inventário com base numa auditoria pré-demolição, contribuindo assim para um PGR mais detalhado.
- Nível 3. Durante e após a demolição - os dados reais são usados para validar as estimativas da fase de projeto (quantidades e tipos de RCD).

Edifícios - Abordagem LEVEL(S)

- Etapa 1 – Estudo Documental.
- Etapa 2 – Pesquisa de campo com envolvimento de empreiteiros especializados com conhecimento dos mercados regionais de reutilização.
- Etapa 3 – Modelo Level(s) para estimativas de RCD
- Etapa 4 – Criação de inventário de estimativas de materiais / resíduos relacionados com as atividades de demolição / reabilitação.
- Etapa 5 - Preparação de um plano de gestão de resíduos (PGR) (já fora do âmbito da abordagem LEVEL(s))

Edifícios - Abordagem LEVEL(S)

- Reutilização de elementos de construção e a reciclagem ou recuperação de materiais maximizadas caso exista uma APD
- APD se aplique a qualquer tipo de projeto de demolição, sendo obrigatório apenas para projetos acima de um limite mínimo definido por cada Estado-Membro.
- APD realizada antes do licenciamento de demolição
- Recomendações sobre como os materiais são removidos visando a futura reutilização e reciclagem e sobre possíveis mercados finais podem também ser incluídos na APD.

Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas

Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho 9 (GT 9) para **Conceção, Construção, Reabilitação e Conservação de Estradas** da Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2020 (ENCPE 2020), adaptado dos critérios *Green Public Procurement* (GPP) da Comissão Europeia, publicados em <https://encpe.apambiente.pt/content/manuais?language=pt-pt> 2016.



Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas

Critérios de contratação pública ecológica, no âmbito do ENCPE 2020, para Conceção, Construção, Reabilitação e Conservação de Estradas. GT9; Ed. APA; Dezembro de 2020



Os critérios relativos aos contratos públicos ecológicos no âmbito da Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2020 (ENCPE 2020) têm **como objetivo ajudar as entidades adjudicantes na aquisição de produtos, serviços e obras com impacte ambiental reduzido.** Os critérios são elaborados de modo a poderem ser integrados nas peças do procedimento pré-contratual, se a entidade em causa o considerar adequado.

Entende-se por «**compras públicas ecológicas**» (CPE) as contratações que integrem na fase pré-contratual, **pelo menos, um dos critérios essenciais apresentados neste manual,** sem prejuízo do cumprimento de todos os requisitos ambientais legalmente já previstos.

Os critérios CPE dizem respeito a critérios de seleção, especificações técnicas, critérios de adjudicação e cláusulas de execução do contrato.

Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas

Com base nos dados e informações do relatório técnico de referência, são propostos os seguintes grupos de critérios CPE para:

- Seleção da equipa do Projeto e dos cocontratantes;
- Projeto base, Estudos da Especialidade e Projeto de Execução;
- Construção ou grandes reparações;
- Uso da estrada;
- Reabilitação, conservação e exploração;
- Fim de vida.



Aplicação de critérios ESSENCIAIS e de critérios COMPLEMENTARES

<https://encpe.apambiente.pt/content/manuais?language=pt-pt>

Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas

EXEMPLOS:

Critérios CPE para Projeto base, Estudos da Especialidade e Projeto de Execução

- Especificações Técnicas
 - Misturas betuminosas de baixa temperatura
 - Requisitos de desempenho para os componentes de controlo de poluição da água dos sistemas de drenagem
 - Requisito mínimo aplicável à conceção de pavimentos de baixo ruído
 - Requisitos de desempenho para a durabilidade do pavimento
 -



Aplicação de critérios ESSENCIAIS e de critérios COMPLEMENTARES

<https://encpe.apambiente.pt/content/manuais?language=pt-pt>

Especificações LNEC



Especificações LNEC

LNEC E 471-2009 – *Guia para a utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos*

- Classifica os agregados reciclados grossos abrangidos pela NP EN 12620 e estabelece requisitos mínimos para a sua utilização no fabrico de betão.

LNEC E 472-2009 – *Guia para a reciclagem de misturas betuminosas a quente em central*

- Recomendações e requisitos para o fabrico e aplicação de misturas betuminosas recicladas a quente em central, utilizando resíduos de misturas betuminosas abrangidos pela EN 13108-8

LNEC E 473-2009 – *Guia para a utilização de agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos*

- Utilização de agregados reciclados, abrangidos pela EN 13242 e pela EN 13285, em camadas não ligadas (base e sub-base) de pavimentos rodoviários

LNEC E 474-2009 – *Guia para a utilização de resíduos de construção e demolição em aterro e camada de leito de infra-estruturas de transporte*

- Recomendações e requisitos mínimos para utilização de RCD em aterros e camadas de leito de infra-estruturas de transporte, nomeadamente rodoviárias, aeroportuárias e ferroviárias.

Especificações LNEC

LNEC E483-2016 - Guia para a utilização de agregados reciclados provenientes de misturas betuminosas recuperadas para camadas não ligadas de pavimentos rodoviários

Fornece recomendações e estabelece requisitos para a utilização de agregados reciclados com proporções de superiores a 30%, abrangidos pela EN 13241+A1 em camadas não ligadas (base e sub-base) de pavimentos rodoviários (EN 13285)

LNEC E484-2016 - Guia para a utilização de materiais provenientes de resíduos de construção e demolição em caminhos rurais e florestais.

Fornece recomendações e estabelece requisitos mínimos para a utilização de materiais provenientes de RCD em caminhos rurais e florestais.

LNEC E485-2016 - Guia para a utilização de materiais provenientes de resíduos de construção e demolição em preenchimento de valas

Fornece recomendações e estabelece requisitos mínimos para a utilização de materiais provenientes de RCD em preenchimento de valas.

Especificações LNEC

- Recomendações relativas às práticas a adotar
 - ✓ No processamento e armazenamento de resíduos
 - ✓ Na aplicação em obra
- Requisitos a que os materiais reciclados devem obedecer
 - ✓ Função do tipo de aplicação

Tendo em atenção o atual enquadramento normativo europeu

No caso dos materiais empregues em pavimentos:

- CEN TC 154 – *Aggregates*;
- CEN TC 227 – *Road materials*
- CEN TC 336 – *Bituminous binders*

Estrutura geral das Especificações LNEC

- ✓ Âmbito/objeto
- ✓ Referências normativas
- ✓ Enquadramento
 - Processamento e armazenamento
 - Aspetos ambientais
- ✓ Classificação dos agregados reciclados/materiais provenientes de RCD
- ✓ Propriedades e requisitos mínimos
- ✓ Condições/regras de aplicação
- ✓ Controle da qualidade
- ✓ Bibliografia

Principais fontes consultadas

- **Bibliografia**
 - Normas Europeias
 - Especificações adotadas noutros países
 - Resultados de projetos de investigação recentes
- **Experiência adquirida pelo LNEC no acompanhamento de projetos/obras em que foram aplicados materiais reciclados**
- **Consulta pública nacional a entidades ligadas ao tema**
 - Donos de obra
 - Gestores de resíduos
 - Produtores de resíduos
 - Projetistas
 - Construtores
 - Instituições de investigação e ensino

Âmbito/Objeto das Especificações LNEC

- Estabelecem as condições de utilização de materiais provenientes de RCD em obras de engenharia civil (obras de construção , reabilitação ou demolição), permitindo minimizar o recurso a matérias-primas primárias e contribuir para a sustentabilidade na construção;
- Referidas boas práticas de processamento e armazenamento dos materiais
- Referidos aspetos ambientais relevantes
- Efetuada a classificação dos materiais provenientes de RCD baseada na constituição
- Estabelecimento de diferentes categorias
- Identificadas as propriedades a avaliar, requisitos mínimos e frequência de verificação.
- As aplicações destes materiais com ligantes hidráulicos ou outros ficam excluídas destas Especificações

As aplicações destes materiais com ligantes hidráulicos ou outros ficam excluídas destas Especificações

Novo Regime Geral de Gestão de Resíduos (nRGGR - DL n°102/2020 RCD)

Artigo 66º - Regras Gerais

1 – Nos casos previstos no n° 6 do artigo 59º podem ser estabelecidas regras gerais que enquadrem isenções de licenciamento, desde que definam, para a operação de tratamento de resíduos em causa, pelo menos os tipos e quantidades de resíduos abrangidos e um método de tratamento a utilizar de modo a assegurar que os resíduos são valorizados e ou eliminados em conformidade com os princípios constantes do capítulo II do título I.

2 – resíduos perigosos

3 – As regras gerais são aprovadas pela ANR, após audição das ARR, e publicitadas no sítio da Internet da ANR.

<https://apambiente.pt/residuos>

<https://apambiente.pt/residuos/regras-gerais>

Novo Regime Geral de Gestão de Resíduos (nRGGR - DL n^o102/2020 RCD)

Artigo 66^o - Regras Gerais

Os materiais que não sejam passíveis de reutilização e que constituam Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são obrigatoriamente objeto de triagem na obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização, devendo ser assegurada a triagem dos RCD pelo menos para madeira, frações minerais, incluindo betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos e pedra, metal, vidro, plástico e gesso (n.º 1 do artigo 51.º do nRGGR).

Esta triagem e fragmentação deve cumprir os requisitos da seguinte regra geral:

- Triagem mecânica e fragmentação em obra ou em local afeto à mesma pertencente ao produtor do resíduo

A utilização de RCD em obra constitui uma operação de tratamento, para promover a valorização e a incorporação em obra, publicam-se as seguintes regras gerais:

- Fresagem e Britagem de RCD
- Resíduo de Balastro da Via Férrea
- Incorporação de resíduos de Betão
- RCD mistos

<https://apambiente.pt/residuos>

<https://apambiente.pt/residuos/regras-gerais>

Novo Regime Geral de Gestão de Resíduos (nRGGR - DL n.º 102/2020 RCD)

Artigo 66.º - Regras Gerais

Os materiais que não sejam passíveis de reutilização e que constituam Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são obrigatoriamente objeto de triagem na obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização, devendo ser assegurada a triagem dos RCD pelo menos para madeira, frações minerais, incluindo betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos e pedra, metal, vidro, plástico e gesso (n.º 1 do artigo 51.º do nRGGR).

Esta triagem e fragmentação deve cumprir os requisitos da seguinte regra geral:

- Triagem mecânica e fragmentação em obra ou em local afeto à mesma pertencente ao produtor do resíduo

A utilização de RCD em obra constitui uma operação de tratamento, para promover a valorização e a incorporação em obra, publicam-se as seguintes regras gerais:

- Fresagem e Britagem de RCD
- Resíduo de Balastro da Via Férrea
- Incorporação de resíduos de Betão
- RCD mistos

<https://apambiente.pt/residuos>

<https://apambiente.pt/residuos/regras-gerais>

Documentos de Aplicação do LNEC (DA)

A partir do final de 2005, a exemplo de outros Organismos da UEAtc (União Europeia para a Aprovação Técnica na Construção) - LNEC decidiu passar a emitir novos documentos de apreciação técnica de produtos de construção - **Documentos de Aplicação (DA)**.

- A marcação CE não contempla aspetos que, fruto da experiência colhida pelo LNEC ao longo dos anos, se consideram uma mais valia importante para o bom desempenho dos produtos de construção.
- Aspetos fundamentais para aquele desempenho – tais como, por exemplo, as técnicas de aplicação em obra e as regras para uma adequada manutenção – não estão contemplados no âmbito daquela marcação CE.

Documentos de Aplicação do LNEC (DA)

- Os Documentos de Aplicação (DA) têm sempre um **carácter voluntário**, ao invés do estatuto de obrigatoriedade que a emissão de Documentos de Homologação normalmente assume.
- Sempre que a marcação CE seja possível, os Documentos de Aplicação só serão emitidos para produtos que tenham aposta aquela marcação.

DA's disponíveis em www.lnec.pt



A situação de validade do DA pode ser verificada no portal do LNEC (www.lnec.pt)

O presente Documento de Aplicação, de carácter voluntário, define as características do produto DECORABATE, fabricado pela empresa António Caldas – Revestimentos para a Construção Civil, Lda., e refere as condições de aplicação do produto em revestimentos exteriores de paredes.

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) emite um parecer técnico favorável relativamente aos revestimentos exteriores de paredes executados com o produto DECORABATE descrito na secção 1 do presente Documento de Aplicação, desde que se verifiquem as seguintes condições:

- a empresa António Caldas – Revestimentos para a Construção Civil, Lda. assegura a constância das condições de produção que permitem a aposição da Marcação CE ao produto, nomeadamente através de um adequado controlo interno da produção, sintetizado na secção 3;
- o campo de aplicação dos revestimentos respeita as regras descritas na secção 2;
- a execução em obra e a manutenção dos revestimentos respeitam as regras descritas, respectivamente, nas secções 5 e 6.

O presente Documento de Aplicação considera-se válido até 31 de Dezembro de 2008, podendo ser renovado mediante solicitação atempada ao LNEC.

O LNEC reserva-se, no entanto, o direito de proceder à suspensão deste Documento de Aplicação perante qualquer facto que ponha em dúvida a constância da qualidade do produto DECORABATE.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Dezembro de 2005.

A DIRECÇÃO



Carlos Matias Ramos
Presidente do LNEC

Documentos de Aplicação do LNEC (DA)

Índice do DA1

- 1 – Descrição do produto
 - 2 – Campo de aplicação
 - 3 – Fabrico e controlo de qualidade
 - 4 – Apresentação comercial
 - 5 – Aplicação em obra
 - 6 – Manutenção e renovação
 - 7 – Modalidades de comercialização e de assistência técnica
 - 8 – Análise experimental
 - 9 – Características de desempenho
 - 10 – Visitas a obras em uso
 - 11 – Ensaio de receção do produto
 - 12 – Referências
- Anexo I – Ensaio de controlo interno da produção
- Anexo II – Reprodução da etiqueta da Marcação CE

DA's disponíveis em www.lnec.pt

DOCUMENTOS DE APLICAÇÃO DO LNEC (DA)

Em resumo e dum modo simplificado (salvaguardando a hipótese de reconhecimento mútuo)

PRODUTOS	SIM	NÃO
Cobertos por normas (EN, NP EN, NP) ou objeto de certificação obrigatória	DA (voluntário)	DH
Não cobertos por normas nem objecto de certificação obrigatória (produtos inovadores)	DH(*) ETA (+eventual DA)	

(*) se o produto não possuir marcação CE com base numa ETA (*European Technical Approval*) o DH é obrigatório, caso o produto se destine a ser utilizado em edificações urbanas (RGEU).

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

«Edifício cuja função principal é proporcionar espaços para serviços administrativos, financeiros, profissionais ou de atendimento ao público. A área de escritórios deve ocupar uma parte significativamente maioritária da superfície bruta total do edifício. O edifício pode ainda incluir outros tipos de espaços, como salas de reuniões, salas de formação, instalações destinadas ao pessoal ou salas técnicas».

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

- Não abrangem áreas de estacionamento localizadas fora da área útil ou do perímetro do edifício.
- As grandes renovações de edifícios de escritórios também se inserem no âmbito dos critérios.
- Incluem recomendações que se aplicam tanto à renovação de edifícios existentes como à construção de novos edifícios.
- São apoiados por orientações sobre o processo de desenvolvimento e de aquisição de um edifício de escritórios novo ou renovado..

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

- Estudos preliminares exploratórios e de viabilidade;
- Conceção pormenorizada e pedidos de licenças;
- Trabalhos de desmantelamento, demolição (desconstrução) e preparação do local;
- Construção do edifício ou grandes obras de renovação;
- Instalação de sistemas energéticos e fornecimento de serviços energéticos;
- Finalização e entrega;
- Gestão de instalações;
- Avaliação pós-ocupação

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

- Revestimento de paredes;
- Sistemas de produção combinada de calor e eletricidade (PCCE);
- Sistemas de aquecimento a água;
- Iluminação interior;
- Torneiras e chuveiros;
- Sanitas e urinóis.

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

- Seleção da equipa de projeto e dos cocontratantes
- Conceção pormenorizada e requisitos de desempenho
- Trabalhos de desmantelamento, demolição (desconstrução) e preparação do local
- Construção do edifício ou grandes obras de renovação
- Instalação de sistemas energéticos ou fornecimento de serviços energéticos
- Finalização e entrega
- Gestão de instalações

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Seleção da equipa de projeto e dos cocontratantes

- CRITÉRIOS ESSENCIAIS - Implementação bem-sucedida de Planos de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD). Conhecimento e seleção das opções de tratamento dos resíduos (no local da obra e fora da mesma).
- CRITÉRIOS COMPLEMENTARES - No caso de projetos de renovação ou demolição (desconstrução), realização de auditorias de pré-demolição (desconstrução), abrangendo todos os materiais a reutilizar ou reciclar, bem como os resíduos perigosos.

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Conceção pormenorizada e requisitos de desempenho (B.6)

- CRITÉRIOS ESSENCIAIS e COMPLEMENTARES - deve ser disponibilizado no interior do edifício, ou no seu perímetro, um espaço de armazenagem onde os ocupantes possam facilmente proceder à separação de materiais reutilizáveis, resíduos recicláveis e não recicláveis. A dimensão das zonas de recolha deve ser determinada com base no nível provável de ocupação do edifício, de modo a acolherem um número suficiente de contentores. Em termos de verificação refira-se que as equipas de projeto ou os cocontratantes devem apresentar planos do edifício que mostrem o(s) espaço(s) destinado(s) à separação e recolha de resíduos, bem como os pressupostos que serviram de base aos cálculos do espaço que estará disponível.

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Conceção pormenorizada e requisitos de desempenho (B.10.2)

- No que se refere a critérios de adjudicação o adquirente deve atribuir pontos aos proponentes que alcancem um valor igual ou superior a 15 % e 30% de conteúdo reciclado e/ou de subprodutos, em relação à soma dos principais elementos de construção indicados no quadro, respetivamente para CRITÉRIOS ESSENCIAIS E CRITÉRIOS COMPLEMENTARES
- O conteúdo reciclado deve ser calculado com base na média do balanço de massa dos materiais reciclados e/ou subprodutos segundo a forma como são produzidos e entregues no local.

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Trabalhos de desmantelamento, demolição (desconstrução) e preparação do local (C1)

- Em termos de especificações técnicas, pelo menos 70% e 80%, em peso, dos resíduos não perigosos produzidos durante os trabalhos de demolição (desconstrução) e desmantelamento, excluindo-se os trabalhos de escavação e aterro, devem ser preparados para reciclagem ou outras formas de valorização material, respetivamente para CRITÉRIOS ESSENCIAIS E CRITÉRIOS COMPLEMENTARES.
- O cocontratante deve realizar uma auditoria anterior à demolição (desconstrução)/desmantelamento a fim de determinar o que pode ser reutilizado, reciclado ou valorizado. Os materiais, produtos e elementos identificados devem ser discriminados num mapa de quantidades de demolição (desconstrução)

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Construção do Edifício ou grandes obras de renovação (D3)

- No que se refere à Gestão dos resíduos do local a produção de resíduos de construção e demolição (desconstrução) durante a construção e reabilitação, excluindo-se os resíduos exclusivos de operações de demolição (desconstrução), deve ser igual ou inferior a 11 e a 7 toneladas por 100 m² da superfície bruta do pavimento nas zonas interiores de escritórios, respetivamente para CRITÉRIOS ESSENCIAIS E CRITÉRIOS COMPLEMENTARES.
- Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) antes do início dos trabalhos no local. O plano deve estabelecer sistemas de recolha seletiva de materiais no local para reutilização, reciclagem e outras formas de valorização.
- A recolha seletiva de materiais para reutilização, reciclagem e valorização devem respeitar a hierarquia dos resíduos estipulada na Diretiva 2008/98/CE

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Construção do Edifício ou grandes obras de renovação (D3)

- Aplicam-se os mesmos requisitos aos CRITÉRIOS ESSENCIAIS e aos CRITÉRIOS COMPLEMENTARES no que se refere à execução do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição aprovado deve ser acompanhada e comunicada durante a evolução dos trabalhos de construção no local.
- Devem nomeadamente ser fornecidos dados relativos ao peso dos materiais recolhidos seletivamente no local para reutilização e reciclagem de acordo com a aplicação prevista nas especificações técnicas.
- Deve ser utilizado um sistema para acompanhar e quantificar a produção de resíduos para reciclagem e os materiais separados para reutilização. .

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Conclusão e Receção provisória (F7)

- Aplicam-se os mesmos requisitos aos CRITÉRIOS ESSENCIAIS e aos CRITÉRIOS COMPLEMENTARES.
- Existência de espaço de armazenamento onde se possa facilmente proceder à separação de materiais recicláveis e de produtos em fim de vida (de acordo com o prescrito no critério B6).
- O empreiteiro, o cocontratante de conceção e construção ou o cocontratante CCE devem apresentar planos finais pormenorizados das instalações de armazenagem dos resíduos tal como estão construídas. .

Compras Públicas Ecológicas para Edifícios de Escritórios

Gestão de Instalações (G3)

- Em termos de CONDIÇÕES ESSENCIAIS e CONDIÇÕES COMPLEMENTARES regista que gestor do edifício deve implementar sistemas que permitam separar os fluxos para reciclagem.
- Deve ser apresentada uma proposta relativa aos sistemas a utilizar para verificação
- O gestor do edifício deve controlar e quantificar de forma contínua, com uma periodicidade acordada, a produção global de resíduos e a taxa de reciclagem do(s) edifícios(s).
- Os gestores de instalações ou os cocontratantes CCE devem apresentar à entidade adjudicante dados mensais que quantifiquem os resíduos produzidos, em proporção dos resíduos totais produzidos pelo edifício e em peso (Kg) por fração de resíduos. . .

Abordagem LEVEL(S)



- Desenvolvimento de um enquadramento com indicadores e métricas comuns
- Quadro Europeu para os Edifícios Sustentáveis, de carácter voluntário
- Existem 14 indicadores associados às 6 áreas de sustentabilidade (macro-objectivos) abordados na metodologia desenvolvida no Level(s):
 - i) as emissões de gases com efeito de estufa ao longo do ciclo de vida dos edifícios,
 - ii) a eficiência de recursos e os ciclos de vida circulares dos materiais,
 - iii) a utilização eficiente dos recursos hídricos,
 - iv) os espaços saudáveis e confortáveis,
 - v) a adaptação e resiliência às alterações climáticas,
 - vi) o custo do ciclo de vida e o valor otimizados.

Abordagem LEVEL(S)

- Lançada em outubro de 2020 pela Comissão Europeia
- Ações previstas no Novo Plano de Ação para a Economia Circular
- Visa minimizar o consumo de materiais e energia em edifícios residenciais e de escritórios, novos ou existentes
- Aplicável desde as fases iniciais do projeto até o fim da vida útil do edifício
- Abrange grandes renovações de edifícios (quando mais do que 25% do edifício é renovado).
- Promove a aplicação dos métodos de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e Avaliação do Custo do Ciclo de Vida (ACCV).

Abordagem LEVEL(S)

- Estimativa e a quantidade total de materiais e resíduos gerados nas atividades de construção, renovação e demolição, no caso dos resíduos discriminados pelos principais tipos de RCD indicados no capítulo 17 da Lista Europeia de Resíduos e expressos em kg, normalizado para a área útil interior do edifício, expressa em m².
- Promover as operações de reutilização, reciclagem ou recuperação de elementos, materiais e resíduos nas atividades de construção, renovação e demolição através de planeamento.
- Indicador relativo aos materiais e RCD (expresso em kg/m²) incide principalmente na fase A5, para novos projetos de construção, e nas fases B4 e B5 para projetos de reabilitação.
- No final da vida útil, estimativas futuras para o destino dos elementos de construção e materiais afetam os resultados no módulo C, relativa à fase de fim de vida, e no módulo D, associado aos benefícios/cargas além dos limites do sistema

Abordagem LEVEL(S)



- Nível 1 - Avaliação do desempenho comum, que é o mais simples;



- Nível 2 - Avaliação do desempenho comparativa, que permite comparar edifícios funcionalmente equivalentes;



- Nível 3 - Avaliação do desempenho otimizada, que corresponde ao processo mais avançado

Abordagem LEVEL(S)

- Nível 1. Projeto concetual – fornecer informação qualitativa para incentivar a discussão e a tomada de decisão sobre o Plano de Gestão de Resíduos (PGR).
- Nível 2. Projeto detalhado – antes da demolição, as estimativas de RCD podem ser compiladas num inventário com base numa auditoria pré-demolição, contribuindo assim para um PGR mais detalhado.
- Nível 3. Durante e após a demolição - os dados reais são usados para validar as estimativas da fase de projeto (quantidades e tipos de RCD).

Abordagem LEVEL(S)

- Etapa 1 – Estudo Documental.
- Etapa 2 – Pesquisa de campo com envolvimento de empreiteiros especializados com conhecimento dos mercados regionais de reutilização.
- Etapa 3 – Modelo Level(s) para estimativas de RCD
- Etapa 4 – Criação de inventário de estimativas de materiais / resíduos relacionados com as atividades de demolição / reabilitação.
- Etapa 5 - Preparação de um plano de gestão de resíduos (PGR) (já fora do âmbito da abordagem LEVEL(s))

Abordagem LEVEL(S)

- Reutilização de elementos de construção e a reciclagem ou recuperação de materiais maximizadas caso exista uma APD
- APD se aplique a qualquer tipo de projeto de demolição, sendo obrigatório apenas para projetos acima de um limite mínimo definido por cada Estado-Membro.
- APD realizada antes do licenciamento de demolição
- Recomendações sobre como os materiais são removidos visando a futura reutilização e reciclagem e sobre possíveis mercados finais podem também ser incluídos na APD.