Funded by the European Union

MOBICCON-PRO
MOBile and Innovative Circularity for CONstruction PROducts

Guia para a identificação de substâncias perigosas durante a auditoria pré-demolição

Objetivo do guía: As auditorias pré-demolição são um pré-requisito para uma gestão de alta qualidade dos resíduos de construção e demolição (RCD) e para o aumento da preparação para a reutilização e reciclagem das frações de RCD. Uma parte importante da auditoria pré-demolição é a identificação de materiais que contenham substâncias ou misturas perigosas e de materiais que possam dificultar a reutilização ou a reciclagem.

A identificação de substâncias perigosas é a base para o planeamento, a cooperação e o diálogo entre o dono de obra, os consultores, o empreiteiro de demolição e as autoridades ao longo de todo o projeto de demolição. Com base numa auditoria pré-demolição rigorosa, é possível identificar, descrever e gerir situações ambientais problemáticas logo no início do processo.

O presente guia destina-se a servir de orientação prática e complemento à formação em serviço dos profissionais que realizam a identificação de substâncias perigosas em edifícios antes da demolição. No presente guia, esta atividade é referida como auditoria. Os profissionais que desempenham este tipo de trabalho são referidos como auditores.

Grupo-alvo: O guia dirige-se a profissionais que sejam novos neste domínio e que pretendam obter uma visão prática de como planear e executar corretamente a identificação de substâncias perigosas em edifícios, como parte de uma auditoria pré-demolição.

Este guia não constitui um recurso exaustivo e autónomo para a identificação de substâncias perigosas em edifícios. O documento fornece apenas uma orientação básica e uma visão geral, de alto nível, dos conhecimentos, métodos e etapas principais necessários. Uma competência abrangente e uma capacidade prática sólida devem ser desenvolvidas através de formação adicional, experiência prática e consulta de literatura especializada, orientações nacionais e outros recursos técnicos.

Conteúdo: O guia irá conduzi-lo pelas etapas relevantes de uma auditoria e explica as suas responsabilidades em cada etapa no que diz respeito à identificação de substâncias perigosas em edifícios:

1. Planeamento e definição do âmbito da auditoria
2. Estudo documental
3. Preparação da inspeção em campo
4. Trabalho de campo (inspeção)
5. Manuseamento de amostras
6. Elaboração de relatório

Limitações: As auditorias pré-demolição abrangem os seguintes aspetos importantes:

- Recolha e avaliação de informação sobre as características e quantidades de produtos de construção para reutilização, frações de RCD com potencial para preparação para reutilização, reciclagem e outras formas de valorização de materiais, bem como outros tipos de RCD que serão gerados durante os trabalhos de demolição
- Formulação de recomendações gerais e específicas para o local relativas ao processo de demolição
- Identificação de materiais contendo substâncias ou misturas perigosas e de materiais que possam dificultar a reutilização ou a reciclagem

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.

O presente guia centra-se apenas no terceiro aspeto.

1. Planeamento e definição do âmbito da auditoria

1.1 Definição de objetivos e âmbito

Identifique quaisquer requisitos legais específicos aplicáveis ao processo de auditoria. Estes podem variar em função do tipo e/ou dimensão do edifício, da abordagem prevista para a demolição ou reabilitação e da regulamentação local/nacional. Se necessário, discuta a situação com as autoridades competentes. Identifique também eventuais requisitos legais específicos aplicáveis aos resultados da auditoria, por exemplo, legislação sobre classificação de resíduos e valores-limite para os poluentes em causa.

Antes de iniciar qualquer trabalho, clarifique com o proprietário do edifício o objetivo e o âmbito da auditoria. Defina se a auditoria abrange todo o edifício ou apenas determinadas áreas, estime o número esperado de amostras a recolher e analisar, os poluentes a investigar e os documentos (relatórios, mapas, listas) a entregar.

1.2 Acesso ao edifício e disposições pós-auditoria

Avalie o estado de utilização do edifício (residencial, industrial, desocupado) e identifique quaisquer preocupações específicas relacionadas com essa ocupação. Determine se o proprietário e os utilizadores aceitam a realização de ensaios destrutivos e estabeleça procedimentos de reparação caso a amostragem provoque danos visíveis.

Ao celebrar um acordo com o cliente/proprietário, assegure-se de que as responsabilidades pelas reparações estão claramente definidas. Por exemplo, garanta que existe um contrato com um empreiteiro que realizará as reparações necessárias após a recolha de amostras, especialmente quando se preveem amostragens destrutivas significativas.

1.3 Coordenação com o laboratório

Inicie a coordenação com o laboratório logo que possível, uma vez que isso o ajudará no diálogo com o proprietário e no planeamento do trabalho. Sempre que possível, selecione um laboratório acreditado com capacidade analítica adequada aos requisitos do projeto.

Considere, entre outras, as seguintes questões:

- *Quais são os limites de deteção para as análises químicas relevantes*? Precisa desta informação para verificar se os limites de deteção são compatíveis com os valores-limite regulamentares.
- *Quais métodos analíticos serão utilizados*? Confirme a utilização de métodos adequados quando existirem requisitos regulamentares específicos.
- *Como serão enviadas as amostras para o laboratório*? Terá de as entregar pessoalmente ou o laboratório poderá proceder à recolha?
- *Que quantidade de amostra é necessária e que tipo de embalagem deve ser utilizada*?
- *Qual é o preço por análise (por amostra) e como varia em função do número de amostras*?
- *Qual é o prazo de resposta esperado, desde a receção das amostras até à emissão dos resultados finais*?
- *Qual o formato do relatório final*? Verifique se é possível obter os resultados em diferentes formatos, por exemplo, um relatório assinado em papel ou em PDF, acompanhado de uma folha de cálculo com os resultados.

Estas informações ajudam a alinhar as expectativas quanto a prazos e custos, tanto com o proprietário do edifício como com o laboratório.

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.

1.4 Planeamento orçamental

Garanta a existência de um acordo com o proprietário sobre a gestão de amostras adicionais. Preveja uma margem orçamental para amostras suplementares, caso sejam identificados materiais inesperados, e para análises adicionais, caso os resultados iniciais apontem para a necessidade de investigação mais aprofundada. Inclua igualmente custos com equipamentos especializados, como equipamentos de elevação.

2. Estudo documental

Reúna toda a documentação disponível sobre o edifício, a partir de várias fontes: registos do proprietário/cliente, recursos em linha (por exemplo, mapas, registos de edifícios, arquivos públicos). Pesquise desenhos de construção, plantas e informação histórica através de arquivos digitais, municipais ou nacionais. Desenhos de pormenor de elementos construtivos específicos podem conter informação útil sobre estruturas, camadas ocultas, juntas, etc.

Recolha informação abrangente sobre:

- Ano de construção e materiais de construção originais
- Histórico de manutenção e reabilitações
- Modificações ao longo do tempo
- Utilizações anteriores do edifício (incluindo derrames/acidentes, incêndios, processos poluentes)

Esta informação é essencial para planear o trabalho de campo, pois fornece contexto sobre os materiais, produtos de construção e substâncias perigosas que é provável encontrar.

3. Preparação da inspeção em campo

3.1 Avaliação inicial

Determine o equipamento de segurança necessário com base na idade do edifício e nos perigos prováveis. Efetue uma inspeção visual preliminar antes da inspeção propriamente dita. Esta inspeção preliminar ajudará a definir os métodos de amostragem e a seleção de locais de amostragem.

Para projetos de pequena e média dimensão, esta inspeção visual preliminar pode, em geral, ser combinada com a própria inspeção em campo.

3.2 Métodos de amostragem

A escolha final dos métodos de amostragem e do equipamento depende das substâncias a analisar e dos materiais de base. Os métodos incluem medições no local (ensaios não destrutivos) e amostragem destrutiva. Medições no local podem ser usadas para a identificação de substâncias perigosas no campo.

Selecione métodos de amostragem e ferramentas adequados, com base nos materiais, nas substâncias perigosas em causa e no âmbito da auditoria:

- Ensaios não destrutivos, tais como:
  - XRF, espectroscopia Raman e outras tecnologias de rastreio em campo para avaliação preliminar
- Ensaios destrutivos, tais como:
  - Raspagem/corte de materiais de superfície (por exemplo, com raspador de tinta)
  - Talhagem/quebra de materiais sólidos (por exemplo, com escopro)
  - Caroteamento em materiais constituídos por camadas
  - Recolha de pó (poeiras) para análise de resíduos

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.

3.3 Locais de amostragem e número de amostras

Escolha os locais de amostragem de forma estratégica, tendo em conta o âmbito do projeto, e minimize os danos visíveis quando fizer amostragens em edifícios ocupados. Dê especial atenção a juntas, zonas ocultas e locais onde seja provável a presença de materiais perigosos.

Determine o número de amostras necessário para uma auditoria completa e fiável. O número e o tipo de amostras variam em função do tipo, dimensão e complexidade do edifício, do tipo e complexidade do projeto de demolição ou reabilitação, da utilização anterior e dos materiais utilizados. A avaliação deve ser feita caso a caso.

3.4 Coordenação final com o laboratório

Certifique-se de que todos os detalhes estão alinhados com o laboratório. Isto pode incluir, por exemplo, requisitos quanto a embalagem, rotulagem, documentação e quantidades mínimas de amostra. Reserve tempo para encomendar recipientes de amostra do laboratório e preparar a embalagem de acordo com as especificações do laboratório.

Confirme com o laboratório a quantidade de material necessária por amostra para efetuar as análises previstas.

Em projetos de média e grande dimensão, com um número elevado de amostras, é vantajoso informar o laboratório com antecedência sobre a data de entrega prevista, a fim de garantir capacidade e prazos adequados.

Tenha sempre embalagens e recipientes adicionais disponíveis para amostras imprevistas.

3.5 Acesso ao local

Confirme as condições de acesso ao local, incluindo eventuais necessidades de acesso à cobertura ou de utilização de equipamentos de elevação. Isto pode implicar a obtenção de chaves, autorizações de segurança ou a programação antecipada de aluguer de equipamentos.

4. Trabalho de campo (inspeção)

Confirme, antes da deslocação, todas as condições de acesso ao edifício. Certifique-se de que tem preparados todos os documentos, plantas e modelos de registo necessários para documentar a amostragem em campo. Verifique que dispõe de ferramentas e equipamentos adequados (incluindo sobressalentes) para efetuar a amostragem e documentar o edifício por meio de fotografias ou mesmo de digitalização 3D durante a inspeção.

Se não houver acordo existente com outro empreiteiro para assegurar as reparações necessárias após a amostragem, leve o equipamento e materiais necessários para efetuar reparações nos locais afetados pela amostragem, caso seja da sua responsabilidade repor as condições.

4.1 Segurança e equipamento de proteção individual

Sempre que possível, trabalhe em pares, por razões de segurança e eficiência. Considere medidas de segurança adicionais em caso de estruturas instáveis ou outras condições imprevistas.

Utilize equipamento de proteção individual adequado, por exemplo:

- Luvas de nitrilo para toda a amostragem
- Máscara respiratória com filtro P3 para trabalhos com amianto e fato de proteção adequado
- Máscara com filtros A2P3 para corte/trituração de materiais com PCB
- Máscara com filtros P2 para corte/trituração de materiais com chumbo

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.

Minimize a dispersão de poeiras durante as atividades de amostragem. Respeite todas as normas e instruções de segurança locais ou nacionais aplicáveis.

4.2 Documentação

Documente todo o trabalho de campo com fotografias, notas e registos em formulários apropriados. Assinale os locais de amostragem nas plantas e em eventuais desenhos de pormenor. Fotografe cada ponto de amostragem.

Considere o uso de ferramentas digitais (aplicações especializadas, equipamento e software de digitalização 3D, etc.) para registar informação, uma vez que isso poderá facilitar a elaboração do relatório.

4.3 Equipamento de amostragem

Limpe todo o equipamento entre amostras, utilizando álcool ou acetona, para evitar contaminação cruzada. Substitua lâminas ou elementos cortantes após cada amostra, de forma a não contaminar as amostras seguintes.

4.4 Gestão de amostras

Embale as amostras corretamente e em conformidade com as instruções do laboratório. Rotule cada amostra com um número de identificação único e mantenha um registo detalhado de todas as amostras recolhidas. Assegure a correspondência clara entre as amostras físicas e a documentação.

5. Após o trabalho de campo / Manuseamento de amostras

Identifique quaisquer áreas que não puderam ser inspecionadas, mas que continuem a ser relevantes. Estas podem incluir zonas inacessíveis por razões físicas (espaços ocultos, locais elevados, etc.) ou áreas em funcionamento onde a amostragem destrutiva seja impossível.

Documente as razões para todas as amostras em falta e avalie a necessidade de visitas adicionais ao local.

5.1 Registo interno

Registe todas as amostras no sistema da sua organização, quando aplicável, e assegure uma rastreabilidade clara entre a documentação de campo e as submissões ao laboratório. Crie cópias de segurança de todas as notas de campo e informações sobre amostras.

5.2 Envio das amostras para o laboratório

Prepare e envie as amostras para o laboratório de acordo com os requisitos em vigor. Verifique que toda a documentação de suporte e os formulários de pedido de análise estão completos e corretos. Garanta o cumprimento de todos os requisitos do laboratório relativos a armazenamento e rotulagem. Solicite ao laboratório confirmação de receção das amostras.

6. Elaboração de relatório

Os resultados analíticos e as observações do estudo documental e do trabalho de campo constituem a base do relatório. O relatório de auditoria incluirá, normalmente, informação sobre o âmbito da auditoria, um resumo dos resultados, um inventário das frações de RCD e recomendações para a gestão de recursos e de resíduos.

6.1 Interpretação de resultados

Analise cuidadosamente todos os resultados analíticos, garantindo a sua completude. Em caso de dúvidas ou falta de clareza nos resultados consulte os especialistas do laboratório.

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.

Interprete corretamente os relatórios laboratoriais e aplique uma generalização adequada dos resultados obtidos em amostras individuais às áreas do edifício. Tenha em conta em que tipo de amostra se baseiam os resultados (por exemplo, amostra de superfície ou amostra representativa) e o que isso implica para a avaliação e para as recomendações posteriores, nomeadamente quanto à descontaminação e classificação dos resíduos de construção e demolição.

Classifique as amostras de acordo com as normas e regulamentação relevantes e determine a categoria de resíduo aplicável a cada material (por exemplo, resíduo perigoso, resíduo não perigoso). Identifique substâncias perigosas que exijam remoção antes da demolição ou reabilitação, bem como materiais que requeiram manuseamento especial durante a demolição.

6.2 Preparação do relatório

Apresente as conclusões num relatório claro e completo, com documentação visual dos materiais perigosos e com recomendações para o seu manuseamento e eliminação em segurança. Elabore plantas ou esquemas que indiquem a localização dos materiais perigosos e anexe os relatórios do laboratório.

Ao integrar os resultados analíticos nas plantas do edifício, recorra a códigos de cores ou a outra simbologia simples para facilitar a comunicação, por exemplo, vermelho para as amostras classificadas como resíduos perigosos.

6.3 Comunicação com o cliente

Resuma as conclusões num formato acessível a não especialistas e apresente os resultados ao cliente de forma clara e compreensível. Explique as implicações para o processo de demolição ou reabilitação e discuta potenciais custos associados à gestão de materiais perigosos. Forneça orientações sobre os passos seguintes e sobre o cumprimento das obrigações legais.

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.

Funded by the European Union

MOBICCON-PRO
MOBile and Innovative Circularity for CONstruction PROducts

Lista de verificação para descontaminação de edifícios

- *Antes do início dos trabalhos*
  - Relatório de auditoria analisado: todos os riscos específicos são conhecidos antes do início dos trabalhos
  - Zona de trabalho definida: área com substâncias perigosas identificada e demarcada
- *Confinamento e barreiras*
  - Confinamento eficaz estabelecido: área vedada com película plástica e fita adesiva
  - Pressão negativa estabelecida na área, com extração de ar para o exterior através de filtro adequado
  - Dispersão de poeiras evitada: os filtros garantem que as poeiras perigosas não se espalham para outras zonas
- *Equipamento de proteção individual (EPI)*
  - Proteção respiratória (de preferência máscara facial integral): aparelhos filtrantes, motorizados ou de ar comprimido
  - Filtros adequados instalados: filtro P3 (para amianto), filtro A2P3 (para PCB e metais pesados)
  - Fatos e luvas descartáveis: material adequado e quantidade suficiente
  - Proteção adequada dos olhos, ouvidos e rosto assegurada e corretamente colocada
- *Equipamentos e métodos de trabalho*
  - Ferramentas verificadas antes do início dos trabalhos; verificações regulares durante os trabalhos
  - Sistemas de extração localizada (acoplados à ferramenta) instalados
  - Aspiradores de classe H com filtros HEPA, filtros verificados e operacionais
  - Se forem utilizadas grandes quantidades de água (por exemplo, lavagem com alta pressão), garantir a recolha e gestão das águas residuais
- *Durante os trabalhos*
  - Local de trabalho mantido limpo e arrumado: limpeza contínua
  - Ferramentas e superfícies limpas regularmente: previne a disseminação de poeiras/substâncias perigosas
  - Confinamentos plásticos inspecionados: reparar ou substituir em caso de danos ou contaminação
- *Gestão de resíduos (durante e após os trabalhos)*
  - Resíduos perigosos e não perigosos mantidos separados; é proibida a sua mistura
  - Utilização de embalagens e contentores adequados (exemplos):
    - Amianto: sacos de plástico duplos, embalamento duplo em película, contentores fechados para peças de maior dimensão
    - PCB: recipientes estanques, tambores com fecho de abraçadeira, contentores fechados para peças de maior dimensão
    - Metais pesados: sacos de grande volume, contentores
  - Todos os resíduos rotulados: indicação do conteúdo e dos contaminantes
  - Todos os resíduos devidamente selados e registados: permite rastreabilidade até ao destinatário
  - Todos os sacos/contentores limpos exteriormente antes de saírem da zona descontaminada
- *Limpeza final e libertação da área*
  - Todo o material perigoso totalmente removido: todas as áreas inspecionadas

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.

- Limpeza final rigorosa efetuada: todas as superfícies
  - Aspiração com filtro HEPA + limpeza húmida
  - Limpeza documentada: resultados arquivados para fins de registo
- Verificação da área:
  - Amostras de ar recolhidas (se necessário)
  - Teste com fita de gel (se necessário)
  - Amostras de material/carotes recolhidas (se necessário)
- Após documentação e aprovação da limpeza, a área pode ser liberada.

Este projeto recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon Europe da UE, ao abrigo do acordo de subvenção n.º 101091679.