

Equipa de Projeto ReSist

Âmbito de aplicação
do Estudo Hidrogeológico
e do Relatório de Avaliação
de Vulnerabilidade Sísmica

Cláudia Narciso Pinto

31 março 2025



Lisboa
Urbanismo

LISBOA



lisboa
mais resiliente

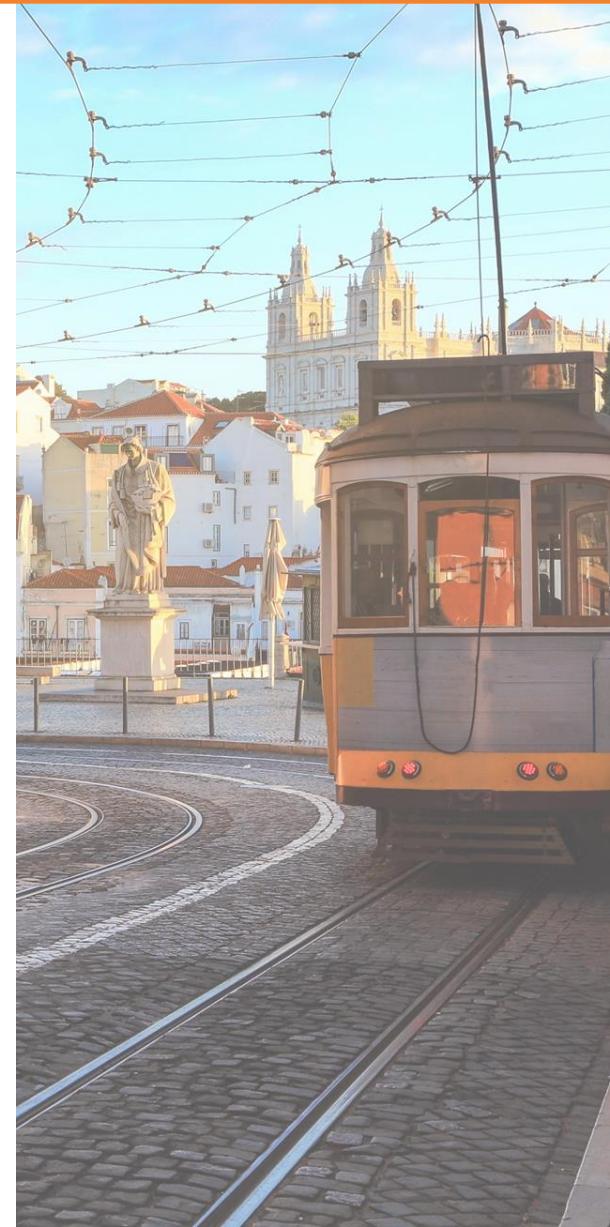
Índice

01 Âmbito de aplicação do Estudo

Hidrogeológico

02 Âmbito de aplicação do Relatório de Avaliação

de Vulnerabilidade Sísmica - RAVS





01

Estudo Hidrogeológico

1. Enquadramento

A criação de uma barreira no regime hidrogeológico local, em resultado da construção de estruturas em subsolo, pode ter como consequência uma subida do nível de água na envolvente.

As alterações ao normal escoamento da água subterrânea podem vir a afetar o comportamento dos elementos de fundação ou as estruturas enterradas dos edifícios vizinhos, os quais podem não ter sido dimensionados para a presença de água.

Para essa aferição torna-se necessário a realização de um estudo hidrogeológico através do qual se avalie as características hidrogeológicas locais e se demonstre que a pretensão não criará um efeito de barreira no regime hidrogeológico local com consequências na envolvente.

Ressalva-se que esta avaliação não tem como objetivo a validação da exequibilidade da solução técnica, mas sim evitar o impacto na zona envolvente.

2. Norma instrutória e fase de entrega

O estudo hidrogeológico deve ser elaborado de acordo com as normas descritas no artigo 103º-A do RMUEL.

Atendendo ao enquadramento acima este estudo deverá ser entregue em sede de saneamento liminar para verificação da área a ocupar em subsolo e avaliação da potencial afetação do regime hidrogeológico local.

Caso se verifique afetação desse regime deverão os projetos de arquitetura e especialidades adotar soluções compatíveis com a manutenção do fluxo de água subterrânea, sendo essas soluções da inteira responsabilidade dos técnicos autores.

Artigo 103º-A - RMUEL

Normas de elaboração de estudos hidrogeológicos

1. O estudo hidrogeológico visa a avaliação das condições de percolação da água subterrânea, assim como das propriedades exibidas pelas formações geológicas por onde a mesma circula.
2. Para uma correta avaliação das condições referidas no número anterior, os estudos devem incidir na obtenção de informação de cariz litológico/litostratigráfico referente às formações geológicas em causa, assim como uma avaliação de âmbito hidrodinâmico (determinação da posição do nível freático e piezométrico, quando ocorra, caudais e rebaixamentos e avaliação do coeficiente de permeabilidade) e hidroquímico, com a determinação dos principais parâmetros físico-químicos (temperatura, pH, condutividade elétrica, elementos maiores e menores) e microbiológicos desse recurso.

3. A elaboração do estudo hidrogeológico obedece às seguintes regras:

- a) O estudo hidrogeológico tem de ser executado por uma empresa da especialidade;
- b) A área em estudo tem de ser representativa das características físicas da zona;
- c) Devem ser executados furos georreferenciados destinados à implementação de uma rede de piezómetros, sendo o número de furos a realizar representativo da área em análise;
- d) Têm de ser fornecidos os dados relativos à execução do furo e estabelecimento do respetivo gráfico com indicações de ordem litológica/litostratigráfica, espessura das camadas e sua denominação; relativamente aos piezómetros deve ser indicado o seu comprimento, diâmetro e posicionamento das câmaras piezométricas;
- e) Têm de ser fornecidos os resultados relativos às leituras dos níveis freático e piezométrico, caso ocorra; a periodicidade das leituras e a sua duração deve ser definida em projeto, podendo eventualmente ser alterada em fase de execução, em função dos resultados obtidos;

- f) O estudo deve igualmente incluir medições de parâmetros físico-químicos das águas, nomeadamente a sua temperatura, pH e condutividade elétrica e deve ser efetuada colheita de amostragem representativa, visando a análise química (elementos maiores e menores) e microbiológica;
- g) Nas zonas mais vulneráveis, devem ser realizados ensaios de caráter dinâmico, nomeadamente ensaios de determinação de caudais e rebaixamentos, assim como ensaios de permeabilidade, visando a determinação do coeficiente de permeabilidade do maciço;
- h) Nas zonas marginais, influenciadas pelas marés, as medições do nível da água nos piezómetros devem ser efetuadas tendo em atenção a periodicidade do ciclo das marés.

3. Âmbito de aplicação

Nos pontos abaixo apresentam-se as condições em que se verifica a necessidade de realização e entrega do estudo hidrogeológico.

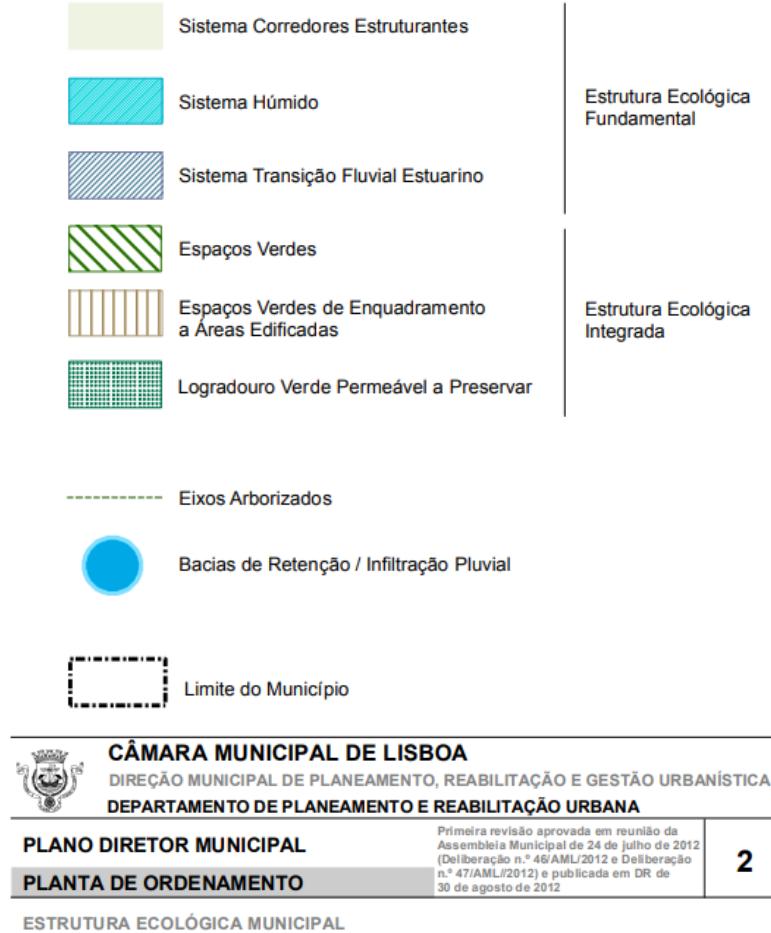
- a) Verificação da existência de ocupação em subsolo; e
- b) Localização da pretensão em áreas sitas em sistema húmido, vulnerabilidade a inundações ou sujeitas ao efeito de maré direto;
- c) Verificação da existência de dados de caracterização hidrogeológica.

A condição apresentada na alínea b) deverá ser consultada na plataforma Lisboa Interativa (websig.cm-lisboa.pt), no tema PDM em vigor.

As figuras 2 e 3 identificam os elementos cartográficos subjacentes à verificação desta condição de aplicação, a saber:

- Planta de ordenamento – Estrutura ecológica fundamental – Sistema Húmido (Artigo 13.º do Regulamento do PDM);
- Planta de ordenamento – Planta de riscos naturais e antrópicos I (artigo 22.º do Regulamento do PDM);
 - Suscetibilidade ao efeito de maré direto
 - Vulnerabilidade a inundações

Realização de estudo hidrogeológico sempre que a pretensão se situe em sistema húmido ou sistema de transição fluvial-estuarino, conforme artigo 13.º do Regulamento do PDM.

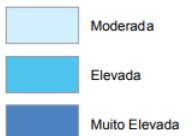


Condições de aplicação

Realização de estudo hidrogeológico sempre que a pretensão se situe em área de vulnerabilidade a inundações ou sujeita ao efeito de maré direto, conforme artigo 22.º do Regulamento do PDM.

Planta de Riscos Naturais e Antrópicos I

Vulnerabilidade às Inundações



Suscetibilidade ao Efeito de Maré Direto



Suscetibilidade de Ocorrência de Movimentos de Massa em Vertentes

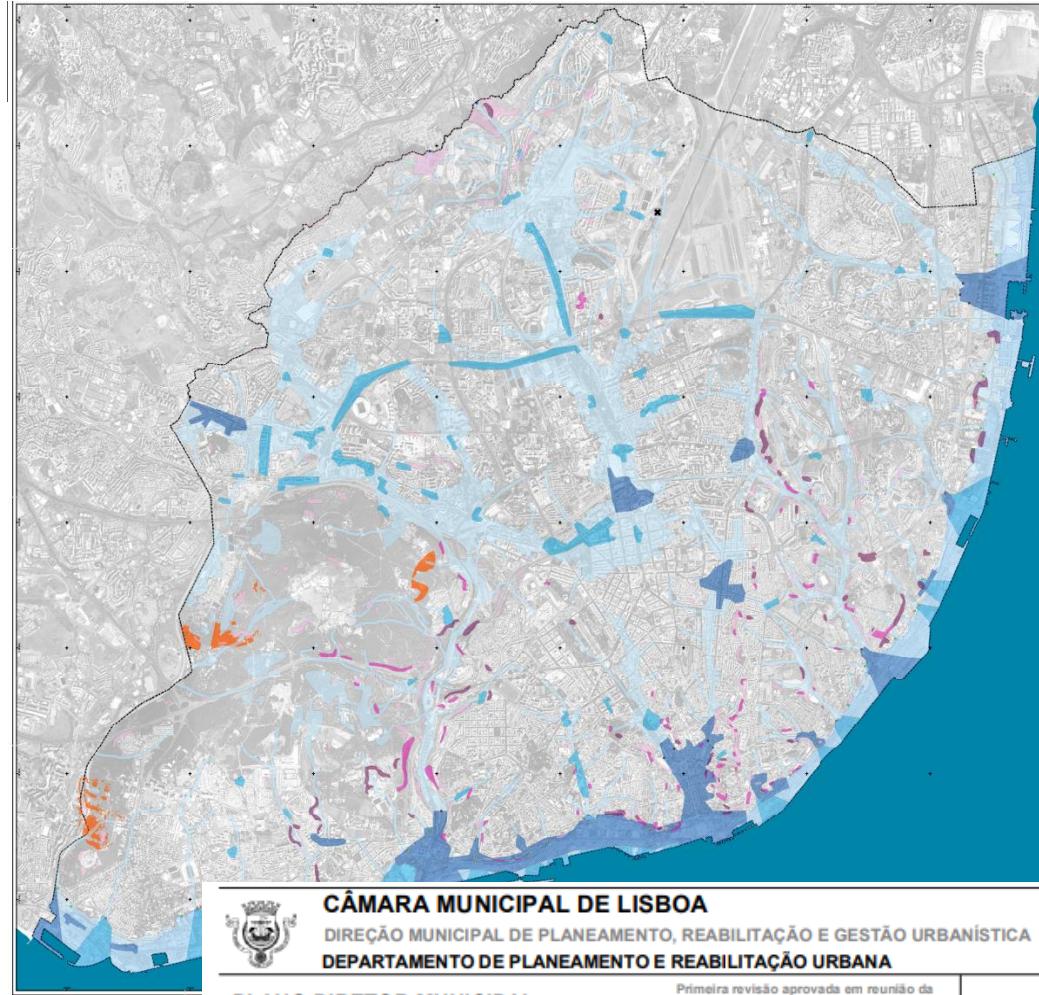


Risco de Incêndio Florestal



☒ GOC - (Decreto-Lei nº254/2007, 12 de Julho)

◻ Limite do Município



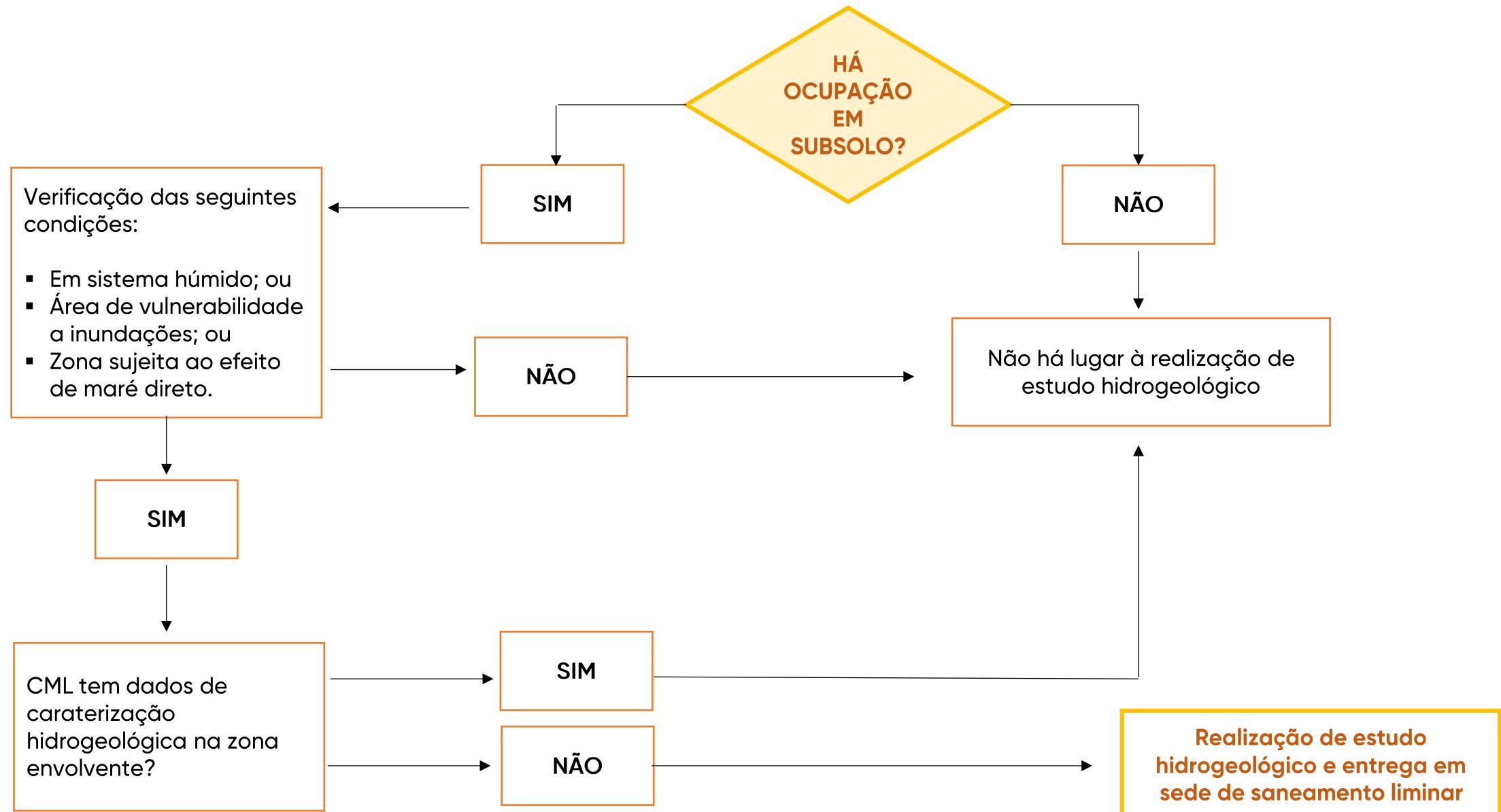
Primeira revisão aprovada em reunião da Assembleia Municipal de 24 de julho de 2012 (Deliberação n.º 46/AML/2012 e Deliberação n.º 47/AML/2012) e publicada em DR de 30 de agosto de 2012

Atendendo a que a CML dispõe de uma base de dados geológico/geotécnicos, poderá o Requerente indagar da existência de dados de caraterização hidrogeológica para o local, conforme previsto no articulado dos artigos 13.º e 22.º do Regulamento do PDM em vigor.

Para tal deverá enviar um pedido de informação através do endereço de correio eletrónico

hidrogeologia@cm-lisboa.pt,

juntando uma planta de implantação, assim como um corte com identificação dos volumes a edificar em subsolo.



DESPACHO N. 148/P/2024

3.º Suplemento ao Boletim Municipal n. 1602, de 31
de outubro de 2024

B O L E T I M
MUNICIPAL
CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA



3.º SUPLEMENTO AO BOLETIM MUNICIPAL N.º 1602

SUMÁRIO

RESOLUÇÕES DOS ÓRGÃOS DO MUNICÍPIO

PRESIDÊNCIA DA CÂMARA

Despacho n.º 148/P/2024 [Realização de Estudo Hidrogeológico no âmbito dos procedimentos de controlo prévio urbanístico]
pág. 1620 (142)



02

RAVS

ENQUADRAMENTO LEGAL

Decreto-Lei n.º 53/2014, de 08 de abril – Regime excepcional para a reabilitação urbana (RERU)

- Melhoria do estado do edifício, das suas condições de salubridade e da segurança contra incêndios;
- No que se refere à segurança estrutural, o diploma referia que as intervenções não poderiam “*diminuir a segurança estrutural e sísmica do edifício*”.



Contudo, não era acautelada a verificação desta condição nem promovido o reforço, o que conduziu ao aumento do risco sísmico nos grandes centros urbanos.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE SÍSMICA (RAVS)

Decreto-Lei n.º 95/2019, de 18 de julho

Veio estabelecer o regime aplicável à reabilitação de edifícios ou frações autónomas.

Artigo 2.º

Ponto 1 – São definidos os requisitos funcionais aplicáveis à reabilitação de edifícios ou frações habitacionais: segurança contra incêndios, comportamento térmico, eficiência energética, acústica, acessibilidades e infraestruturas de telecomunicações.

Ponto 2- É introduzida a exigência da avaliação da vulnerabilidade sísmica.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE SÍSMICA (RAVS)

Portaria n.º 302/2019, de 12 de setembro

Veio definir os termos em que “*as obras de ampliação, alteração ou reconstrução estão sujeitas à elaboração de relatório de avaliação de vulnerabilidade sísmica, bem como as situações em que é exigível a elaboração de projeto de reforço sísmico*”.

CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO

Artigo 1.º

Análise da vulnerabilidade sísmica

1 - Estão sujeitas à elaboração de relatório de avaliação de vulnerabilidade sísmica do edifício que estabeleça a sua capacidade de resistência relativamente à ação sísmica definida na NP EN1998-3:2017 e suas posteriores atualizações para as condições do local, as obras de ampliação, alteração ou reconstrução, sempre que se verifique uma das seguintes condições:

CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO

- a) Existência de sinais evidentes de degradação da estrutura do edifício;
 - b) Procedam ou tenham por efeito uma alteração do comportamento estrutural do edifício;
 - c) Cuja área intervencionada, incluindo demolições e ampliações, exceda os 25 % da área bruta de construção do edifício;
 - d) Cujo custo de construção exceda em pelo menos 25 % do custo de construção nova de edifício equivalente.
- 2 - O relatório de vulnerabilidade sísmica do edifício é ainda obrigatório, no caso de edifícios das classes de importância iii ou iv, definidas nos termos da norma NP EN 1998-1:2010, sempre que se verifique alguma das situações previstas no número anterior, com redução para 15 % dos limites estabelecidos nas alíneas c) e d).

Sempre que se apliquem as condições acima indicadas, o RAVS realiza-se ao nível do edifício.

Classes de importância dos edifícios

O critério da classe de importância categoriza os edifícios de acordo com a sua relevância tendo em conta as consequências do colapso em termos de vidas humanas, da importância para a segurança pública e para a proteção civil em situações de socorro e emergência após um sismo. Assim, são propostas avaliações por metodologias mais sofisticadas em função dessa relevância. Os métodos mais sofisticados podem também ser realizados para avaliar edifícios de classes de importância inferiores caso se pretenda uma avaliação mais precisa e detalhada.

Classe de importância	Edifícios
I	Edifícios de importância menor para a segurança pública, como por exemplo edifícios agrícolas, etc.
II	Edifícios correntes não pertencentes às restantes categorias
III	Edifícios cuja resistência sísmica é importante atendendo às potenciais consequências associadas ao seu colapso, como por exemplo escolas, salas de reunião, instituições culturais, etc.
IV	Edifícios cuja integridade em caso de sismo é de importância vital para a proteção civil, como por exemplo hospitais, quartéis de bombeiros, centrais elétricas, etc.

Os métodos de avaliação e análise expedita da vulnerabilidade sísmica dos edifícios, função da sua classe de importância, são definidos pelo LNEC, conforme ponto 4 do artigo 1.º da Portaria 302/2019, de 12 de setembro.

No link abaixo encontram-se disponíveis os documentos elaborados para este efeito.

<http://www.lnec.pt/pt/servicos/ferramentas/avaliacao-da-vulnerabilidade-br-de-estruturas/>

3 - Quando o relatório de vulnerabilidade sísmica do edifício concluir que este não satisfaz as exigências de segurança relativas a 90 % da ação definida na norma NP EN1998-3:2017, é obrigatória a elaboração de projeto de reforço sísmico, ao abrigo da mesma norma.

4 - Compete ao LNEC a publicação ou aprovação de disposições construtivas ou métodos de análise expedita da vulnerabilidade sísmica que apoiem a elaboração do relatório previsto no n.º 1 do presente artigo, para tipologias de edifícios, localizações e tipos de intervenção específicos.

PONTOS OMISSOS NA LEGISLAÇÃO

Pese embora os diplomas publicados em 2019 viessem trazer a tão desejada necessidade da avaliação da vulnerabilidade sísmica como suporte às operações de reabilitação urbana, os pontos omissos nesses diplomas conduziram a dificuldades na sua implementação e a uma difusão de procedimentos distintos, muitas vezes suportados em pareceres jurídicos que não deixam de incidir sobre matérias estritamente do foro técnico.

Ponto 2 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 95/2019, de 18 de julho

Os autores consideram que a avaliação da vulnerabilidade sísmica se encontra autonomizada num ponto próprio do artigo 2.º, atendendo a que extravasa a aplicação a edifícios ou frações autónomas de uso habitacional, conforme o ponto 1 do mesmo artigo, aplicando-se à análise de edifícios de todas as classes de importância, incluindo edifícios classificados.

PONTOS OMISSOS NA LEGISLAÇÃO

Portaria n.º 302/2019, de 12 de setembro

- não define a fase em que o RAVS deve ser elaborado;
- não define a habilitação do técnico que o subscreve;
- não define um índice.

OBRAS DE AMPLIAÇÃO, ALTERAÇÃO OU RECONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Portaria nº 302/2019, de 12 de setembro

De acordo com o artigo 1º da Portaria nº 302/2019, de 12 de setembro, o RAVS deve ser realizado em todas as obras de ampliação, alteração ou reconstrução de edifícios, sempre que se aplique uma das seguintes condições:

DEVE SER REALIZADO RAVS

- a) **SINAIS EVIDENTES DEGRADAÇÃO** da estrutura do edifício
- b) **TEM POR EFEITO ALTERAÇÃO** do comportamento estrutural do edifício
- c) **CUSTO CONSTRUÇÃO EXCDE 25%** custo de construção nova equivalente **25%**
- d) **ÁREA INTERVENCIONADA EXCDE 25%** área bruta de construção do edifício

OBRIGATÓRIO RAVS

PARA CLASSES DE IMPORTÂNCIA III OU IV

- c) **CUSTO CONSTRUÇÃO EXCDE 15%** custo de construção nova equivalente
- d) **ÁREA INTERVENCIONADA EXCDE 15%** área bruta de construção do edifício

OBRIGATÓRIO PROJETO DE REFORÇO SÍSMICO

EXIGÊNCIAS DE SEGURANÇA NÃO SATISFAZ **90%**
da ação sísmica definida na
NP EN1998-3:2017

QUADRO DE CLASSES DE IMPORTÂNCIA DOS EDIFÍCIOS

Categoriza os edifícios de acordo com a sua relevância tendo em conta as consequências do colapso em termos de vidas humanas, da importância para a segurança pública e para a proteção civil em situações de socorro e emergência após um sismo.

Métodos de avaliação e análise definidos pelo LNEC, conforme ponto 4 do artigo 1º da Portaria nº 302/2019, de 12 de setembro.

Consulta dos documentos elaborados pelo LNEC:
<http://www.lnec.pt/pt/servicos/feramentas/avaliacao-da-vulnerabilidade-br-de-estruturas/>



FASE DE ENTREGA

É ENTREGUE: COM O PROJETO DE ARQUITETURA

De forma a garantir que as condições de segurança estrutural são acauteladas na fase inicial.

O RAVS tem de ser subscrito por técnico com habilitação legal para assinatura de Projeto de Estabilidade.

- Entregue na fase de aprovação do Projeto de Arquitetura
- Subscrito por técnico com habilitação legal para subscrever o Projeto de Estabilidade;
- Proposta de índice.

Entrega na fase de arquitetura

- a) A entrega do RAVS deverá ser efetuada na fase de arquitetura de forma a garantir que as condições de segurança estrutural são acauteladas na fase inicial do processo.
- b) O relatório de avaliação da vulnerabilidade sísmica é subscrito por um técnico habilitado para assinar o Projeto de Estabilidade.

Elaboração de Projeto de reforço sísmico

Segundo o ponto 3 do artigo 1.º da Portaria 302/2019, de 12 de setembro, quando o RAVS concluir que o edifício não satisfaz as exigências de segurança relativas a 90% da ação sísmica definida na NP EN1998-3:2017, é obrigatória a elaboração de projeto de reforço sísmico, ao abrigo da mesma norma.

Parte I – Caraterização, inspeção e diagnóstico da construção existente

I.1. Levantamento e análise da informação existente

I.2. Caracterização geométrica da estrutura

I.3. Caracterização mecânica dos materiais e dos elementos estruturais

I.4. Caraterização das anomalias estruturais

I.5. Tipo de terreno

Parte II – Avaliação da segurança estrutural do edifício

II.1. Avaliação da vulnerabilidade sísmica - NP EN 1998-3:2017

II.1.1. Definições de base para a avaliação

II.1.2. Avaliação da segurança estrutural

II.2. Avaliação da vulnerabilidade sísmica – Métodos Expeditos

II.2.1. Aplicabilidade do método expedito

II.2.2. Avaliação da segurança estrutural

Parte III – Conclusões

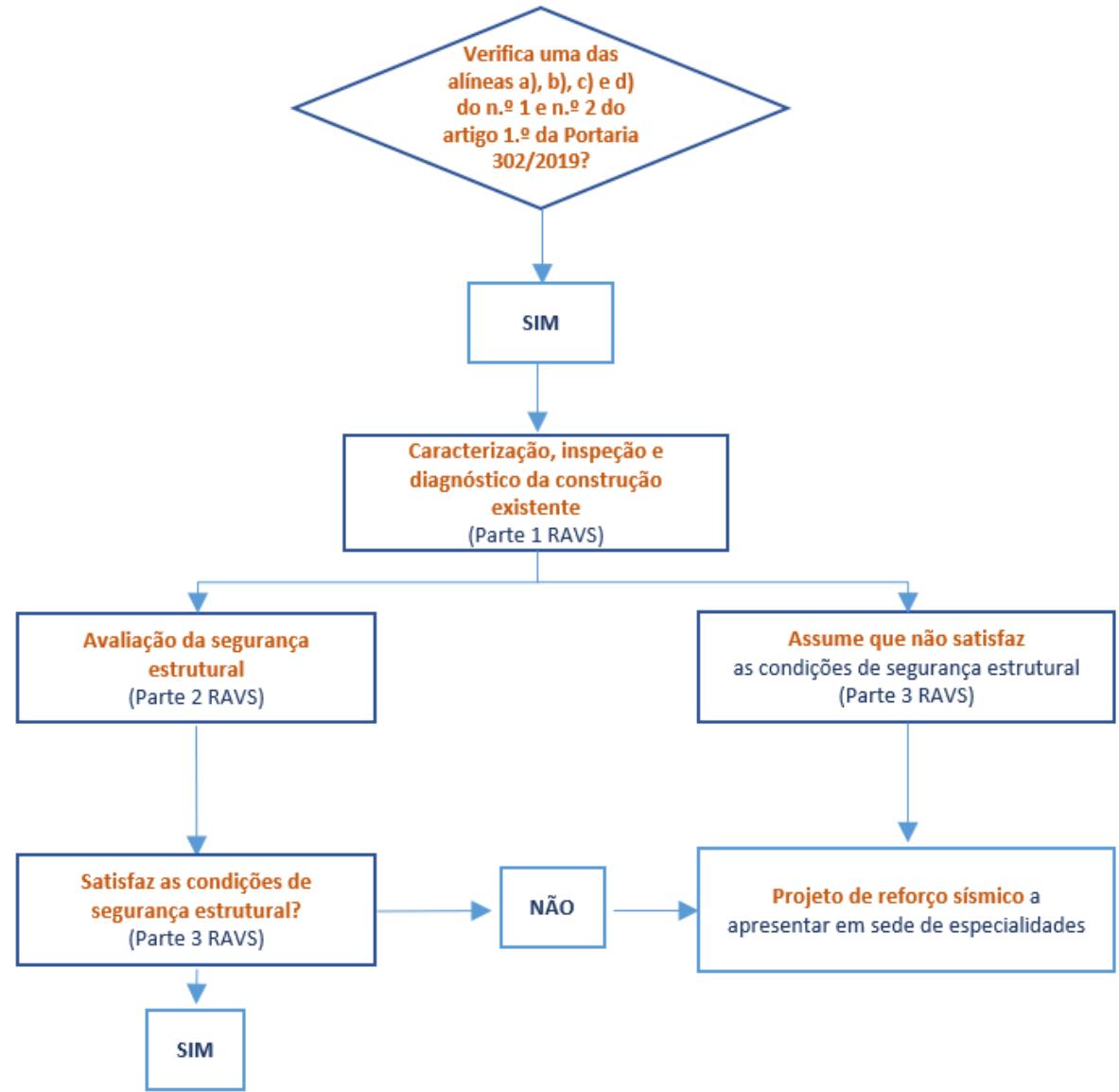
CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Clarificação apresenta inúmeras vantagens para todos os intervenientes;
- Avaliação da segurança estrutural numa fase inicial do processo de edificação conduz a uma maior sustentabilidade do processo;
- Avaliação da viabilidade da soluções, do ponto de vista técnico e económico;
- Redução das situações de não entrega e apresentação de pareceres jurídicos;
- A principal desvantagem prende-se com o custo acrescido da realização do RAVS, caso a pretensão não avance;

01

Âmbito de aplicação do RAVS

Relatório de Avaliação da Vulnerabilidade Sísmica
(entrega em fase de arquitetura)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entrada em vigor da Portaria n.º 71-A/2024, de 27 de fevereiro, veio introduzir o RAVS como um dos elementos instrutórios dos procedimentos previstos no RJUE.



17 — No caso de obras de edificação, para efeitos de aprovação do projeto de arquitetura:

a) Documentos comprovativos da qualidade de titular de qualquer direito que lhe confira a faculdade de realização da operação ou da atribuição dos poderes necessários para agir em sua representação, sempre que tal comprovação não resulte diretamente do n.º 1;

b) Projeto de arquitetura, incluindo:

i) Plantas à escala de 1:50 ou de 1:100 contendo as dimensões e áreas e utilizações de todos os compartimentos, bem como a representação do mobiliário fixo e equipamento sanitário;

ii) Alçados à escala de 1:50 ou de 1:100 com a indicação das cores e dos materiais dos elementos que constituem as fachadas e a cobertura, bem como as construções adjacentes, quando existam;

iii) Cortes longitudinais e transversais à escala de 1:50 ou de 1:100 abrangendo o terreno e o arranque dos terrenos vizinhos, com indicação do perfil existente e o proposto, bem como das cotas dos diversos pisos, da cota da soleira e dos acessos ao estacionamento;

iv) Pormenores de construção, à escala adequada, esclarecendo a solução construtiva adotada para as paredes exteriores do edifício e sua articulação com a cobertura, vãos de iluminação/ventilação e de acesso, bem como com o pavimento exterior envolvente;

v) Discriminação das partes do edifício correspondentes às várias frações e partes comuns, valor relativo de cada fração, expressa em percentagem ou permilagem, do valor total do prédio, caso se pretenda que o edifício fique sujeito ao regime da propriedade horizontal;

c) Quando se trate de operação urbanística que conte com a cedência de áreas para o município deve ser incluído:

i) Planta de cedências;

ii) Planta de cadastro atual;

iii) Planta e quadro de transformação fundiária;

d) Relatório de Avaliação de Vulnerabilidade sísmica, quando exigível, nos termos da lei;

e) Plano de acessibilidades que apresente a rede de espaços e equipamentos acessíveis, comprovando que a execução da operação se conforma com o Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, na sua redação atual, desde que inclua tipologias do seu artigo 2.º;

f) Estudo que ateste da conformidade da operação com o Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, na sua redação atual;

g) Fotografias do imóvel;

h) Facultativamente o requerente pode entregar, desde logo, os projetos de especialidades, detalhado no número seguinte;

i) Calendarização da execução da obra, com estimativa do prazo de inicio e de conclusão dos trabalhos;

j) Estimativa do custo total da obra;

k) Estimativa dos encargos urbanísticos, nomeadamente com o cálculo da taxa pela realização, manutenção e reforço de infraestruturas urbanísticas e das compensações urbanísticas, quando aplicável, ou junção de resultado de simulação do cálculo disponibilizado pelo município;

l) Ficha de elementos estatísticos;

m) Declaração dos autores e coordenador dos projetos de que a operação respeita os limites constantes da informação prévia favorável, nos termos do disposto no n.º 5 do artigo 17.º do RJUE, identificando o respetivo procedimento administrativo;

n) Termos de responsabilidade subscritos pelos autores e coordenador dos projetos quanto ao cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis;

o) Comprovativo da contratação de seguro de responsabilidade civil dos técnicos, nos termos da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, na sua redação atual.

18 — No caso de obras de edificação, na sequência da aprovação do projeto de arquitetura, projetos de especialidades em função do tipo de obra a executar:

a) Projeto de estabilidade que inclua o projeto de escavação e contenção periférica;

b) Projeto de reforço sísmico, quando exigível, nos termos da lei;

Equipa de Projeto ReSist

Âmbito de aplicação
do Estudo Hidrogeológico
e do Relatório de Avaliação
de Vulnerabilidade Sísmica

Cláudia Narciso Pinto

31 março 2025



Lisboa
Urbanismo

LISBOA



lisboa
mais resiliente