



Parecer Técnico
sobre a segurança relativamente à liquefação sísmica
no terreno de fundação de um edifício
na Rua D. Dinis em Odivelas

1. Introdução

O presente Parecer corresponde ao Plano de Trabalhos apresentado pelo LNEC em 28 de junho de 2019 à empresa Skyline, Promoção Imobiliária, Lda.

Para a sua elaboração considerou-se a informação contida no relatório "Skyline. Promoção Imobiliária, Lda. Instalações em Odivelas. Acerca do potencial de liquefação dos solos" da autoria da Geocontrole em outubro de 2016.

2. Avaliação da informação

A informação no relatório acima referido consta dos logs de oito sondagens mecânicas com realização de ensaios SPT em curso de furação.

Estas sondagens atingiram profundidades entre 10,5 m e 12,3 m. Em todas as sondagens a profundidade máxima foi determinada pela ocorrência de pelo menos duas negas do ensaio SPT (limite máximo de 60 pancadas). A segunda nega ocorreu às seguintes profundidades: 3,0 m (S1), 6,0 m (S2), 3,0 m (S3), 4,5 m (S4), 4,5 m (S5), 7,5 m (S6), 9,0 m (S7) e 4,5 m (S8).

O nível de água estabilizado foi detetado entre a profundidade de 2,2 m e de 3,0 m nos furos das sondagens S1 a S5. Nos furos das restantes sondagens não foi detetada água.

De acordo com o relatório geotécnico nele citado (não facultado) foi detetada a presença de aterros e de formações do Oligocénico.

Os aterros são constituídos por siltes arenosos e argilas arenosas numa espessura variando entre 2,0 e 6,3 m. O substrato Oligocénico, a eles subjacente, corresponde a areias médias silto-argilosas, argilas siltosas, siltitos e areias gresosas.

3. Avaliação da resistência à liquefação

A avaliação da suscetibilidade à liquefação sísmica e, em última análise, da segurança relativamente à ocorrência desse fenómeno considera critérios de natureza diversa. Referem-se os critérios geológicos, granulométricos, físicos, hídricos e mecânicos (simplificados ou envolvendo computação da resposta cíclica dos solos).

Cada um dos quatro primeiros tipos de critério constitui-se como condição necessária para a ocorrência de liquefação. As *núances* dos limites da sua aplicação dependem da grandeza do sismo, ou seja, da sua magnitude e da intensidade do movimento no local.

Os critérios geológicos constroem a ocorrência de liquefação a terrenos recentes, do Holoceno do período Quaternário. Este critério está relacionado com a inexistência de cimentação e de sobreconsolidação nos terrenos.



No presente caso, são identificados terrenos do Oligoceno (período Paleogénico), portanto de um período mais antigo, logo terrenos consolidados e em estado denso ou compacto, em coerência com a descrição “rijo”, “dura a muito dura”, “muito compacta”,

Os critérios granulométricos impõem a natureza grosseira do solo, com uma eventual presença de finos limitada a uma percentagem reduzida, para que a plausibilidade de liquefação não seja desprezável.

No caso em análise, os horizontes de siltitos, de argilas arenosas, de siltes arenosos excluem-se pelo carácter fino da granulometria assim descrita. Os restantes horizontes descritos como areias são adjetivados como siltosas e gresosas, sendo nesse caso necessário quantificar a sua percentagem de finos.

Os critérios físicos prendem-se com o estado de adensamento ou de compactidade dos solos.

Neste caso, a compactidade das areias é muito elevada, como decorre das descrições como “compacta” ou “muito compacta”.

Por sua vez, os critérios hídricos obrigam à condição de saturação como condição necessária para a ocorrência de liquefação. Esta condição é simplificada com a permanência abaixo do nível de água encontrado em furo de sondagem relevante.

Constata-se que nos furos das sondagens S6 a S8 não foi detetada água, pelo que se conclui não se verificar nas suas redondezas as condições de saturação. Nos restantes furos, as zonas acima do nível de água estabilizado nos furos situam-se a profundidades inferiores a 3 m. Nestas não se verificam, também, as condições necessárias para a ocorrência de liquefação.

A conjugação destes critérios torna desnecessária a aplicação de critérios mecânicos baseados na comparação entre tensões de corte atuantes (sísmicas) e resistentes (estimadas a partir de $N_{1,60}$).

Em conclusão, sendo admitida a qualidade e a representatividade da informação hidrogeológica e geotécnica, a verificação conjugada destes critérios restritivos permite concluir não ser plausível a ocorrência de liquefação nos terrenos de fundação do edifício considerado.

Pode, por consequência, atestar-se a existência de uma suficiente margem de segurança relativamente a este fenómeno.

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1 de julho de 2019

João Bilé Serra
Investigador Principal
Departamento de Geotecnia