

**GUADAMAD 2 DEVELOPMENT  
UNIPESSOAL, LDA.**

**AVENIDA ALFREDO BENSÁUDE  
LISBOA**

**ESTUDO HIDROGEOLÓGICO**

**FEVEREIRO 2020**



**CÊGÊ**

**GEOLOGIA GEOTECNIA  
MONITORIZAÇÃO**



**GUADAMAD 2 DEVELOPMENT, UNIPessoal, LDA**

**PRÉDIO SITO NA AVENIDA DOUTOR ALFREDO BENSÁUDE**

**LISBOA**

## **ESTUDO HIDROGEOLÓGICO**

### **1 - INTRODUÇÃO**

No presente documento apresenta-se a informação de natureza hidrogeológica sobre a área do empreendimento habitacional e de comércio a desenvolver num lote existente entre a avenida Doutor Alfredo Bensaúde, rua Padre Joaquim Aguiar e a estrada da Circunvalação, em Lisboa. Os elementos que se coligiram neste documento fazem parte do estudo geológico e geotécnico (EGG) elaborado em Fevereiro de 2020.

Conforme informação contida nesse documento, aquando da execução das sondagens foram instalados piezómetros de tubo aberto para a verificação da posição do nível freático local, estabelecendo-se desta forma com as observações efectuadas o que poderia ser o nível de referência para o local a intervir, em período de chuvas.

De acordo com a indicação fornecida os edifícios a executar poderiam ter no máximo até 4 pisos abaixo da cota da superfície do terreno.

## 2 – ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

De acordo com o referido no estudo geológico e geotécnico, verifica-se que a área em estudo “... é dominado pelos materiais pertencentes ao Miocénico, pelas formações designadas por  $M^4_{VIIa}$  – “Areolas do Braço de Prata”,  $M^4_{VIC}$  - “Calcários de Marvila” e pelo  $M^3_{VIb}$  – “Arenitos de Grilos” e que, mais recentemente na Carta Geológica de Portugal, folha 34-D (Lisboa), à escala 1/50.000 (INETI; 2006) passaram a designar-se respectivamente por  $M_{BP}$  – “Areolas do Braço de Prata”,  $M_{MV}$  – “Calcários de Marvila” e  $M_{Gr}$  – “Grés dos Grilos”.”

Nos trabalhos de prospecção detectou-se pontualmente a presença de uma camada superficial de terra vegetal, de cor castanha com restos de raízes, com uma espessura reduzida e sob esta podem ocorrer materiais de aterro, sito-argilosos de cor castanha clara, com fragmentos de alvenaria, com uma espessura de cerca de 0,8 m.

Conforme indicado no estudo geológico e geotécnico sob os materiais recentes acima indicados “...ocorre em todas as sondagens o maciço Miocénico, de difícil distinção entre materiais pertencentes às diferentes unidades geológicas, uma vez que no terreno existirá um contacto geológico entre as “Areolas de Braço de Prata” e os “Calcários de Marvila”. É ainda referido que “...Do reconhecimento de superfície efectuado no terreno não foi possível efectuar-se esta distinção dada a natureza similar das formações e das colorações do terreno.”

Refere-se também que a “... dificuldade de distinção entre materiais encontra-se presente, em profundidade, uma camada de argilas cinzentas que se poderá considerar como guia e que pertencerá aos materiais do topo dos “Calcários de Marvila” pelo que, esta foi utilizada como limite superior.

Assim, considerou-se que nas sondagens S1 e S4, sob os materiais recentes ocorrerão os materiais pertencentes às “Areolas de Braço de Prata” compostas por terrenos silto-argilosos acastanhados com passagens de areia média a grosseira,

*com fragmentos de bivalves e, passagens de calcários margosos de cor amarela a esbranquiçada. Estes materiais ocorrem até profundidades de 7,5 m no caso da sondagem S1 e de 9,0 m no caso da sondagem S4. Sob estes materiais ocorrerão os terrenos dos “Calcário de Marvila” que no topo correspondem a uma argila cinzenta escura com fragmentos de bivalves, com uma espessura de 3,0 m na sondagem S1 e de 3,6 m na sondagem S4. Abaixo destes materiais e até ao final das sondagens, respectivamente aos 16,5 m na S1 e 15,0 m na S4, encontram-se calcários margosos amarelos esbranquiçados, com passagens arenosas de grão médio a grosseiro, com fragmentos de bivalves.*

*Nas restantes sondagens S2, S3 e S4, sob os terrenos recentes, ocorre o maciço Miocénico pertencente aos “Calcários de Marvila” até ao final das sondagens. Estes terrenos possuem no topo materiais silto-argilosos acastanhados com passagens de areia média a grosseira, com fragmentos de bivalves, até profundidades de 3,0 m, 4,7 m e 2,0 m, respectivamente nas sondagens S2, S3 e S5. Sob estes materiais ocorrem calcários margosos amarelo esbranquiçados com passagens arenosas média a grosseira, com fragmentos de bivalves.”*

### **3 – INFORMAÇÃO DE NATUREZA HIDROGEOLÓGICA**

A informação apresentada neste capítulo foi retirada do EGG, devendo para uma compreensão geral ser complementada com a informação total contida nesse documento.

Conforme já referido foram instalados 2 piezómetros de tubo aberto, para a verificação da posição do nível de água, tendo os piezómetros as suas câmaras piezométricas entre os 1 m e 15,5 m de profundidade no caso do PZ1 (S1) e de 1 m a 14 m no caso do Pz2 (S5).

Conforme indicado no EGG, “...Com o final das sondagens e instalação dos piezómetros nas sondagens S1 e S5, foi esgotada a água aí encontrada, uma vez

que esta seria água de furação, tendo sido anteriormente efectuada a medição deste nível. Após este processo de esgotamento foi aguardada cerca de uma semana e efectuada uma nova campanha de medição, de forma a registar-se se era observada recuperação e portanto registada a presença do nível freático. Assim nas medições efectuadas a 12 de Fevereiro, a água encontrava-se no piezómetro Pz1 (S1) a cerca de 11,17 m de profundidade e no Pz2 (S5) a cerca de 11,95 m, relativamente ao nível do terreno.“

Níveis de água nos piezómetros – 12 Fev.2020 (Retirado do EGG - Quadro VI)

Piezómetro	Sond.	Cota aprox. da boca (m)	Localização	Profundidade / cota aprox. do nível hidrostático (m)
Pz1	S1	56.3	Canto Norte – junto à estrada da Circunvalação	11,17 / 45,13
Pz2	S5	44,0	Canto Sul – junto à rotunda da avenida Dr. Alfredo Bensaúde	11,95 / 32,05

Foi ainda referido que os 2 piezómetros instalados indicavam que “...o nível freático hidrostático local encontrava-se a 12 de Fevereiro de 2020 situado aproximadamente entre as cotas 45,13 na parte mais alta do terreno próximo da estrada da Circunvalação (S1 / Pz1) e a cota 32,05 na zona junto à rotunda da avenida Dr. Alfredo Bensaúde (S5 / Pz2). A estas cotas correspondem profundidades do nível freático local de 11,17m e 11,95m.

Também se indicou no estudo que “...Caso se considere que o empreendimento possua uma escavação para implantação de edifícios de cerca de 9 m de profundidade (3 pisos enterrados relativamente às cotas actuais da superfície do terreno), as escavações não interceptarão o nível freático. Caso as escavações a realizar considerem a execução de 4 pisos enterrados, podendo-se atingir cerca de 12m de escavação relativamente às cotas actuais da superfície do terreno, neste caso, o nível freático será interceptado na zona de cotas mais altas do terreno e muito marginalmente na zona de cotas mais baixas do terreno. ”

*“Caso a opção seja a de execução de 4 pisos enterrados, apesar de não se esperar afluência muito significativa de água à escavação, deverá durante os trabalhos de escavação ser dada atenção à sua presença, nomeadamente quando a escavação atingir as cotas a que se encontrará o nível freático ainda que o maciço seja predominantemente rochoso.”*

*Refere-se também que “...Ainda que não tenham sido efectuados ensaios de permeabilidade in situ ou outros ensaios que permitam estabelecer um coeficiente de permeabilidade para os terrenos interceptados nas sondagens, de acordo com a tabela da figura 15 que, apresenta-se uma classificação hidrogeológica em função do coeficiente de permeabilidade K atribuído a diversos tipos litológicos. Assim, verifica-se que os terrenos das “Areolas de Braço de Prata” e do topo argiloso dos “Calcários de Marvila” deverão possuir K situado entre  $10^{-4}$  cm/s a  $10^{-6}$  cm/s e os materiais calco-margosos dos “Calcários de Marvila” poderão possuir K da ordem dos  $10^{-5}$  cm/s a  $10^{-6}$  cm/s. Em ambos os casos os materiais ocorrentes deverão ser considerados do ponto de vista aquífero com semipermeáveis a impermeáveis.”*

*Foi considerado no EGG que face às permeabilidades estimadas de acordo com as indicações gerais incluídas na bibliografia, “...durante a fase de obra e caso se interceptem as cotas previstas para o nível freático local, deverá prever-se a necessidade de se efectuar alguma bombagem, ainda que a afluência de água possa ser relativamente reduzida. Podem no entanto ocorrer em zonas pontuais maior afluência de água nomeadamente quando ocorrerem os níveis arenosos intercalados com os calcários margosos da formação dos “Calcários de Marvila”.”*

As considerações de natureza hidrogeológica expressas no EGG eram sumárias e poderia existir a necessidade de se efectuar estudo com maior detalhe caso as profundidades a atingir sejam superiores às previstas em projecto ou se a entidade licenciadora assim o entenda.

#### **4 – CONCLUSÕES**

Do ponto de vista hidrogeológico com informação preliminar obtida no EGG, que permitiu de uma forma sumária reconhecer o cenário hidrogeológico local. Nesta fase do projecto e com a informação disponível sobre cotas de escavação e a posição do nível freático, num período em que o sistema aquífero possuiria uma maior quantidade de água (leituras efectuadas no que se considera o período de chuvas), considera-se que não será previsível a intercepção do nível freático com a construção a realizar.

Assim, a eventual necessidade de estudo complementar será realizada em fase imediatamente anterior à fase de obra, nomeadamente se as cotas de fundo da escavação forem alteradas e se preveja a intercepção do nível freático local, de acordo com as medições realizadas em Fevereiro de 2020.

Este documento possui a informação hidrogeológica extraída do estudo geológico e, geotécnico de Fevereiro de 2020 e deverá ser lido em conjunto com este.

Algés, 30 Maio de 2023

A handwritten signature in blue ink that reads 'Pedro Olivença'.

Pedro Olivença  
(Geólogo de Engenharia)