

3.1.6.2. Rede de drenagem de águas residuais

De acordo com o esquema e o plano de obras em curso do Sistema de Drenagem de Águas Residuais do Município de Coimbra – Sector Norte (Desenho nº7), da responsabilidade da empresa Águas de Coimbra, E.M., verifica-se a existência de um sistema de drenagem de águas residuais na freguesia de Vil de Matos, a curta distância da área em estudo (A empresa Águas do Mondego, S.A. tem em construção um interceptor para a mesma zona). Assim, a ligação da UTMB à rede de drenagem de águas residuais poderá ser facilmente realizada.

3.1.6.3. Rede rodoviária

O Estudo de Localização, depois de analisar o tráfego que será gerado pela instalação da UTMB, identificou os eixos viários de aproximação à UTMB que serão mais solicitados a suportá-lo: a A14/IP3, o ramal da EN111 e a EM618.

Foi proposta a construção de uma ligação da rede rodoviária principal à UTMB em estudo, a partir do nó de ligação da A14/IP3 com o ramal da EN111. Esta ligação permitirá desviar o tráfego dos aglomerados urbanos de Casal de Cartaxo e Rios Frios (Desenhos nº1 e nº5)⁽¹⁷⁾.

3.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.2.1. Metodologia

A análise do enquadramento geológico na área de implantação da futura UTMB e correspondente acesso, assim como a avaliação das incidências associadas aos processos superficiais, baseou-se na:

- Recolha e análise bibliográfica dos elementos cartográficos e descritivos disponíveis;

⁽¹⁷⁾ Esta ligação irá atravessar zonas muito restritas de terrenos inseridos em REN e RAN.

- Observação e interpretação de fotografia aérea à escala 1/15000;
- Trabalhos de campo com levantamento e cartografia das unidades litológicas, elementos estruturais e processos superficiais de instabilidade, à escala 1/10000.

Nos estudos encetados para caracterização das variáveis físicas privilegiou-se uma técnica de observação com aproximações sucessivas, com expressão final em cartografia à escala 1/10000, e envolvendo uma área de aproximadamente 280 ha.

Os levantamentos privilegiaram uma área superior à da possível implantação, bem como uma área envolvente ao acesso, até ao nó com a A14/IP3, permitindo assim, expressar as dinâmicas e incidências que ultrapassam os limites do projecto.

3.2.2. Enquadramento Físico

Os terrenos de implantação da UTMB e respectivo acesso são constituídos por materiais sedimentares, detríticos e carbonatados, com diferentes graus de consolidação pertencentes à Orla Meso-Cenozóica Ocidental.

A proximidade do confronto, localizado a Este, entre as unidades metamórficas do Maciço Hespérico e as unidades da Orla, determinado por importante acidente tectónico de direcção NNW-SSE, organiza, à escala regional e com incidência na área de implantação, um conjunto lítico e estrutural marcante.

A organização litostratigráfica, com genérica estrutura mergulhante para ocidente, é determinada por um regime de fracturação intenso que impõe confrontos entre os diferentes volumes líticos, na dependência de importantes movimentos com rejogos tectónicos sucessivos.

Estes factos transparecem na área em análise onde são notórios os contrastes entre unidades jurássicas, predominantemente carbonatadas, e unidades cretácicas,

detríticas e carbonatadas, sendo os limites cartográficos frequentemente de natureza tectónica.

Do ponto de vista morfo-estrutural é ainda possível observar formas e relevos determinados pelos alinhamentos de fracturação principais (N-S; SW-NE; NE-SW a ENE-WSW, e NW-SE a NNW-SSE), que expressam também os alinhamentos da rede hidrográfica, bem como a amplitude e simetria dos vales enquadrantes.

3.2.3. Geomorfologia

Do ponto de vista geomorfológico é importante ressaltar as formas de relevo resistentes de natureza carbonatada que se destacam na paisagem, a sul, limitadas por degraus estruturais, e culminadas por superfícies de declive suave.

Transparece ainda, a imposição tectónica na organização da rede hidrográfica e na abertura do campo aluvionar das linhas de água da Vala de Lenteira, ribeiro de Rios Frios e na Vala do Carvalhal, a Norte.

Observam-se depósitos superficiais recentes de origem fluvio/torrencial nas superfícies de aplanamento, com cota aproximada de 50 a 60m.

Ressaltam na observação a existência de depósitos de desmantelamento das unidades líticas, por processos erosivos bem como por movimentos de massa em vertentes.

Com profundo reflexo na paisagem e na actividade dos processos superficiais salientam-se os volumes de escavação e aterramento provocados pelo traçado da A1, pelo traçado da A14/IP3 e praça das portagens, e pelo nó de acesso ao ramal da EN 111.

A análise da distribuição de declives faz salientar na área do traçado do acesso um declive médio inferior a 8%, marcado por sectores superiores a 16% quando resultantes dos relevos resistentes, vales tectónicos ou escavações.

Na área apontada para a implantação da UTMB, os declives genericamente variam entre 2 e 8%, transparecendo valores limitados inferiores a 2% nos campos aluvionares da Vala da Lenteira e nas superfícies de aplanamento culminantes. Marginalmente a esta área observam-se valores superiores a 8% nas vertentes da Vala do Carvalhal e nos taludes da A1.

De uma forma geral, a área de implantação apresenta uma boa exposição a Sul, tendo o acesso previsto uma exposição genérica a oeste. Contudo na zona mais próxima, onde a exposição é a Norte, registam-se processos de instabilidade.

Na área em estudo são notórios os contrastes entre zonas de aptidão agrícola e florestal determinados pelo tipo de substrato, bem como a densidade e regeneração da vegetação natural.

3.2.4. Unidades Litológicas

As unidades litológicas representadas na área de enquadramento e no acesso da UTMB podem ser subdivididas em dois grandes grupos, em função da espessura e desenvolvimento volumétrico, cronoestratigrafia, relação geométrica/ hipsométrica, grau de consolidação e dos processos superficiais. Assim, é possível referenciar as unidades de substrato e as unidades superficiais plio-quaternárias.

O relatório é complementado pelo Desenho nº8, referente à cartografia das unidades litológicas e da fracturação.

3.2.4.1. Unidades de Substrato

A. Margo-calcárias alternantes

- Unidade jurássica marcada pela alternância entre termos carbonatados e termos margosos, que se considera representativa da Formação de S. Gião. É constituída por calcários margosos, cinzentos e brancos, com patine amarelada de alteração superficial, alternando com níveis ou conjuntos margosos ou margo-calcários com tons cinzentos, amarelados ou acastanhados.

- Os termos carbonatados encontram-se organizados por estratos com espessura média entre 6 e 20 cm, apresentam um grau de compartimentação média >20cm, mas que na proximidade dos elementos de fracturação apresentam valores inferiores, decimétricos.
- Os termos margosos apresentam-se laminados com espessuras centimétricas a decimétricas, manifestando comportamento moderadamente plástico e expansivo, com percentagens variáveis de CaCO_3 .
- As características de estado *in-situ* dependem essencialmente da espessura dos termos carbonatados e da proximidade de alinhamentos tectónicos que determinam graus moderados de alteração.

B. Arenitos e conglomerados

- Unidade cretácica constituída por corpos arenosos grosseiros a finos, conglomeráticos e ainda por corpos pelíticos. Considera-se equivalente à Formação da Figueira da Foz. Organiza-se em sequências positivas com estrutura entrecruzada podendo apresentar tons esbranquiçados e amarelados (dominantes) mas ainda avermelhados, alaranjados, arroxeados e acastanhados. A fracção arenosa é genericamente quartzosa e localmente micácea, os clastos são maioritariamente de quartzo e quartzito. Constituem corpos submaturos com comportamento pouco plástico, baixa expansibilidade e comportamento pouco sensível à presença da água. Genericamente apresenta-se friável à superfície e pouco compacta.

C. Calcários concrecionados

- Unidade cretácica topograficamente bem individualizada pelo carácter morfológicamente resistente relativamente às unidades enquadrantes. Constituída por calcários, calcários margosos, calcários gresosos e margas, com carácter alternante, apresenta um aspecto superficial concrecionado. Considerada representativa da Formação de Trouxemil.
- Os calcários e margas apresentam tons acinzentados, esbranquiçados ou amarelados, localmente em tons rosados.

- Os calcários organizados em estratos com superfícies de estratificação irregular apresentam espessuras que podem ultrapassar 50cm, com estrutura interna homogénea ou grumosa. Os termos margosos apresentam-se laminados, com espessuras desde centimétricas a métricas, e exibem valores consistentes de CaCO_3 .
- O grau de alteração da unidade é genericamente baixo e apresentando-se compacta, excepto para os termos margosos e gresosos.

D. Arenitos finos micáceos

- Unidade com representação volumétrica limitada ao acesso à UTMB, é representada por arenitos médios a finos amarelados, esbranquiçados ou rosados, de natureza quartzosa e micácea. É considerada equivalente à Formação de Lousões, do Cretácico.
- Carácter genérico submaturo, individualizando-se alguns clastos de quartzo e quartzito, alguns níveis pelíticos e concreções carbonatadas.
- Superfície friável e pouco compacta, com sensibilidade diferenciada na presença da água na dependência da fracção pelítica ou da natureza arcósica.

E. Areias e pelitos

- Unidade cretácica observada a sul da área de implantação, considerada equivalente à Formação de Rebolia-Alencarce. Representada por corpos arenosos, pelitos e localmente por termos microconglomeráticos. Apresenta tons esbranquiçados, amarelados, avermelhados, arroxeados e esverdeados, com estratificação entrecruzada, apresentando os níveis pelíticos laminação.
- Clastos predominantemente quartzosos concentrados em lenticulas, aparecendo ainda representadas concentrações férreas, carbonatadas e extraclastos pelíticos.
- Diferentes graus de maturidade, genericamente friáveis. Denotam sensibilidade moderada na presença da água, com comportamentos plásticos e expansivos localmente.

F. Arenitos e argilitos vermelhos

- Unidade representada a oeste da área em análise, considerada representativa da Formação de Taveiro, e constituída por corpos arenosos e pelíticos com menor representação por arenitos grosseiros com clastos. Apresenta tons avermelhados, alaranjados e amarelados, evidenciando um carácter imaturo, e organização em sequências em que os corpos mais pelíticos são finamente laminados.
- Carácter friável com sensibilidade elevada na presença da água, apresentando níveis com comportamento expansivo e plástico.

3.2.4.2. Depósitos superficiais

Estas unidades plio-quadernárias sobrepõem-se às unidades de substrato, sendo possível identificar os depósitos enunciados em seguida.

A. Cascalheiras plio-quadernárias

- Unidade superficial com fraca representação espacial e volumétrica, aparece representada nas superfícies culminantes com cotas entre os 50 e os 60m. Formada por depósitos areno-cascalhentos, em que os clastos são representados por quartzo, quartzitos e grés siliciosos, com diferentes graus de arredondamento e baixa esfericidade. É uma unidade friável, madura, com a presença local de núcleos férricos.

B. Depósitos coluvionares

- Unidade resultante dos processos de dismantelamento e transporte por via hídrica e sob acção da gravidade das unidades de substrato. Estes processos são relevantes na área de implantação da UTMB, dado que se dispõem em leques coalescentes com os materiais aluvionares, determinando morfologias de acumulação; estão relacionados, genericamente, com estados de alteração elevados na presença de alinhamentos estruturais; e evidenciam processos de instabilidade nas vertentes, com evidências de actividade actual. Uma

cartografia orientada faria realçar na área outros depósitos com estas características.

- Espessuras e volumetrias variáveis, com aptidão geotécnica muito baixa e evidenciando comportamentos plásticos e deformação evidente.

C. Depósitos aluvionares

- Depósitos heterométricos evidenciando o transporte fluvial, embora denotando à superfície uma restrita selecção granulométrica.
- A organização estrutural parece evidenciar no vale da Vala da Lenteira espessuras relevantes e distribuídas assimetricamente. Os materiais exibem no local alguma imaturidade, e que na articulação com os depósitos coluviais, baixa resistência à deformação.

3.2.5. Tectónica

A análise da tectónica da área é determinante para a representação das relações entre os corpos líticos, para a explicação de estados *in situ* de maior alteração e compartimentação do substrato rochoso, e ainda para estabelecer relações com os processos de geodinâmica externa como a erosão e os movimentos de massa em vertentes. Resulta ainda fundamental para o entendimento das condições de infiltração e recarga dos aquíferos, assim como da estrutura e geometria dos campos aluvionares.

As direcções de fracturação principais são:

- N 20° a 40° W
- N 70° a 80° E
- N 20° a 40° E
- N – S
- N 50° a 70° W

A primeira família de orientação é determinante no rejogo lítico de toda a área cartografada, impondo genericamente a estrutura abatida para ocidente. A segunda direcção impõe contactos líticos e condiciona a morfologia, abertura e alinhamento do vale de implantação da UTMB, parecendo conter uma importante componente de movimento vertical. A terceira direcção é importante na área de implantação e na morfologia do vale da Vala de Lenteira. A direcção N-S é uma estrutura maior à escala regional, com aparente componente horizontal e vertical. A última família apresenta rejectos verticais importantes e parece condicionar parte da organização da rede hidrográfica (Desenho nº8).

3.2.6. Processos associados à geodinâmica externa

Dois tipos de processos de instabilidade associada à geodinâmica externa são observáveis na área em estudo, nomeadamente: erosão ravinante e movimentos de massa.

3.2.6.1. Erosão ravinante

A erosão ravinante foi observada sob a forma de sulcos de erosão hídrica, nomeadamente associada a condições *in-situ* de maior alteração e compartimentação, na dependência da fracturação. As unidades mais referenciadas com este processo são os arenitos e conglomerados e os arenitos finos micáceos. As unidades margo-calcárias alternantes, em áreas com declive superior a 8% denotam, igualmente, transporte hídrico.

A cobertura vegetal e o uso agrícola determinam as condições de erodibilidade das vertentes.

3.2.6.2. Movimentos de massa

É reconhecido na área um conjunto de instabilidades, nomeadamente desprendimentos e deslizamentos rotacionais. Estes movimentos estão, regra geral, associados aos principais acidentes tectónicos.

Constituem movimentos activos ou inactivos latentes, podendo apresentar características superficiais ou profundas.

Na cartografia de instabilidades que acompanha a carta litológica e de fracturação (Desenho nº8), estão representados os volumes e as cicatrizes principais de rotura dos movimentos profundos e volumetricamente relevantes.

Salientam-se os movimentos observados nas vertentes da Vala da Lenteira, contíguos à zona prevista de instalação da UTMB, e os localizados a Este de Rios Frios, na zona do acesso.

3.3. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

3.3.1. Recursos hídricos superficiais

3.3.1.1. Metodologia

A água que evolui superficialmente no domínio seleccionado para implantação da UTMB provém de:

- Precipitação atmosférica (P);
- Escoamento nas linhas de água que atravessam o local;
- Descarga aquífera para a superfície.

Verificando-se a inexistência de retenção hídrica superficial significativa, a caracterização dos recursos hídricos superficiais assenta na observação directa da rede hidrográfica local, assim como na análise de registos hidrológicos e de elementos bibliográficos e cartográficos regionais. Foram efectuados registos de campo e análises físico-químicas e microbiológicas do escoamento hídrico superficial.

3.3.1.2. Hidrologia

A área de implantação do projecto insere-se na Bacia hidrográfica do Mondego, nomeadamente num domínio pertencente à sub-bacia da Vala da Lenteira (designada no troço montante por Vala da Quinta Branca) – ver Desenho nº5.

A sub-bacia apresenta forma alongada segundo SW-NE e apresenta as características morfométricas constantes do Quadro 3.1.

Quadro 3.1. Características morfométricas da sub-bacia da Vala da Lenteira

Parâmetro	Valor
Área plana (km ²)	7,64
Perímetro (km)	14,50
Comprimento total da rede hidrográfica (km)	32,25
Comprimento da linha de água principal (km)	5,25
Densidade de drenagem (km ⁻¹)	4,22

Inclui diversos aglomerados populacionais de pequena dimensão: Rios Frios, Costa de Rios Frios e Vendas de Santana no sector jusante; Trouxemil e Adões no sector central; Sargento-Mor e Quinta da Branca a montante.

A linha de água principal (Vala da Lenteira) evolui de NE para SW onde desagua na Vala de Vale de Travasso (afluente de Rio dos Fornos).

O regime hidrodinâmico desta linha de água é perene nos troços intermédio e terminal, e ocorre predomínio de escoamento de base (indirecto) sobre a componente directa. Na restante rede hidrográfica o regime é maioritariamente de intermitente a efémero e está claramente associado a escoamento directo (ou imediato).

3.3.1.3. Disponibilidade hídrica e Usos da água

Na área analisada, as disponibilidades hídricas superficiais restringem-se quase exclusivamente ao caudal escoado na linha de água principal.

A este volume hídrico em trânsito acresce o escoamento superficial directo que ocorre durante os eventos de precipitação atmosférica (P).

De acordo com o balanço hídrico sequencial ao nível do solo (Quadro 3.2), a fracção da P que alimenta o escoamento superficial no domínio em análise é muito reduzida, na ordem dos 18% de P.

Quadro 3.2. Valor anual médio da precipitação atmosférica (P) e balanço hídrico sequencial

Segmento hidrológico	Valor (mm)	% de P
Precipitação média anual (P)*	910,0	100
Evapotranspiração real **	564,2	62
<i>Superavit</i> hídrico **	345,8	38
Infiltração anual ***	182,0	20
Escoamento directo	163,8	18

(*) Registos efectuados na estação meteorológica de Coimbra-Bencanta (1972-2000); (**) Valores obtidos pelo método de Thornthwaite - considerou-se a capacidade de campo = 100mm; (***) Valor resultante da média ponderada das taxas de infiltração atribuídas para os diversos litótipos aflorantes na área e concordante com a densidade de drenagem na bacia hidrográfica

Os recursos hídricos superficiais raramente são utilizados nas diversas actividades antrópicas locais. Constitui excepção a utilização pontual destes para a rega agrícola.

3.3.1.4. Hidroquímica e Qualidade da água

As caracterizações físico-química e microbiológica do escoamento hídrico local assentam em duas análises efectuadas em Abril de 2007. Os locais de amostragem estão indicados na Figura 3.1: o ponto de amostragem L1 situa-se na linha de água principal, Vala da Lenteira; a amostra L2 foi colhida na linha de água afluente, localizada na margem esquerda e com início no Casal da Murteira.

Os resultados, apresentados no Anexo III.1 e na Figura 3.2, expressam:

- Valores da condutividade eléctrica elevados para o escoamento superficial durante o período invernal;
- A presença de águas da fácies bicarbonatada-cálcica (Figura 3.3);

- Elevada alcalinidade e dureza;
- Ausência ou presença pouco significativa de substâncias indesejáveis; contudo, deve referir-se a presença, ainda que reduzida, de nitratos e de carbono orgânico;
- Ausência de substâncias tóxicas, pesticidas e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos;
- Valores elevados (L2) e muito elevados (L1) de coliformes totais e estreptococos fecais;
- Clara afinidade físico-química entre as águas superficiais e as subterrâneas, nomeadamente com a amostra P1 (ver capítulo 3.3.2); este facto aponta para um escoamento superficial decorrente em larga escala da descarga aquífera (escoamento de base);
- Contaminação confirmada pelos parâmetros microbiológicos, pelas concentrações de cálcio e sulfato e pelos valores da condutividade eléctrica; os processos de contaminação estão associados às práticas agrícolas locais e à presença de aglomerados populacionais nos sectores central e montante da bacia hidrográfica.

Refira-se que as características físico-químicas e microbiológicas das águas superficiais apresentam uma acentuada evolução sazonal. Assim, os valores expressos no Anexo III.1 tenderão a aumentar no período estival.

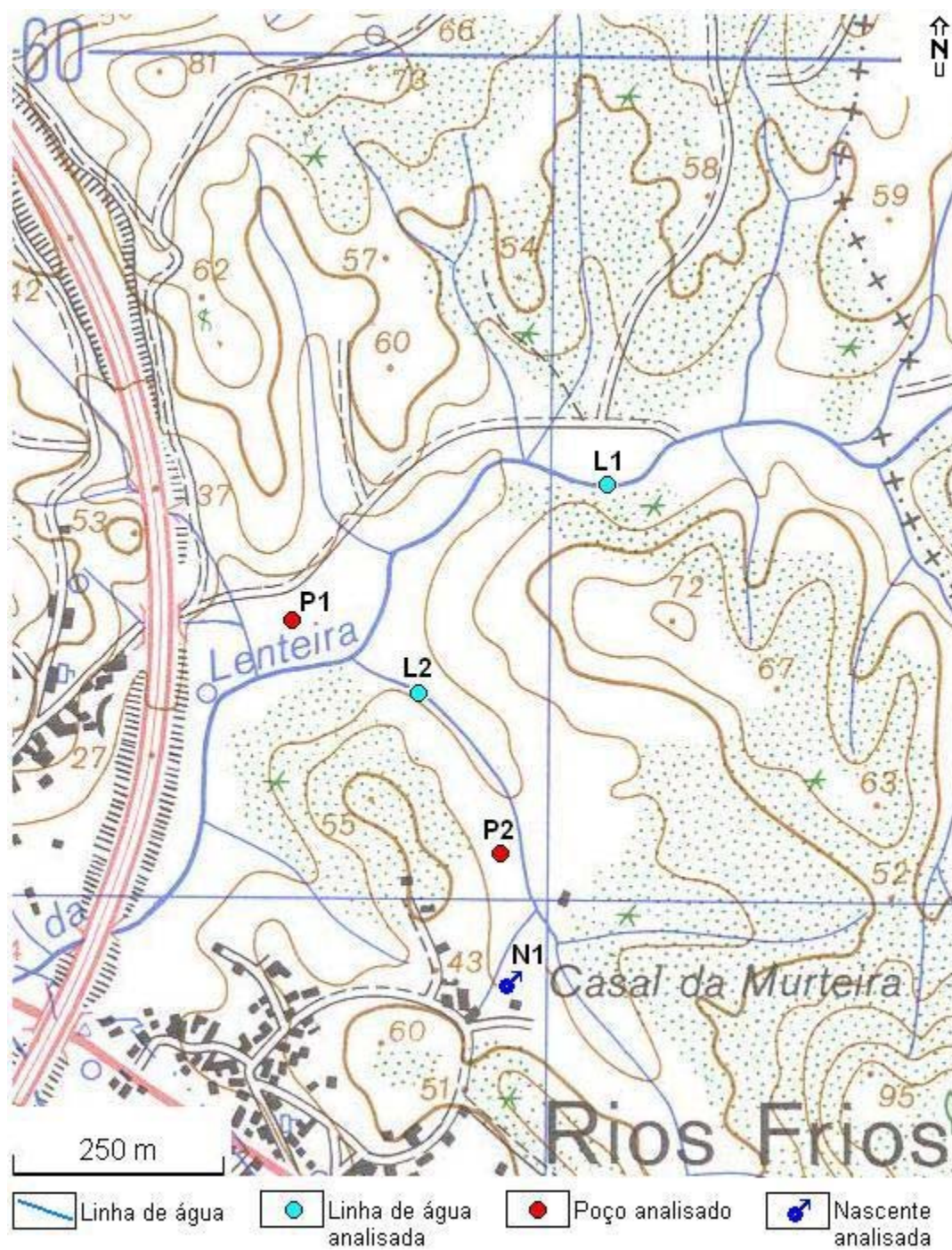


Figura 3.1. Enquadramento hidrográfico e localização de pontos de amostragem

3.3.2. Recursos hídricos subterrâneos

3.3.2.1. Metodologia

A caracterização hidrogeológica do local seleccionado para instalação da UTMB assenta em observações de campo, assim como na análise de registos bibliográficos e cartográficos regionais de natureza topográfica, geológica e hidrogeológica.

As caracterizações físico-química e microbiológica da água aquífera baseiam-se em 3 análises (nascente N1 e poços P1 e P2) efectuadas em Abril de 2007. Os locais de amostragem estão indicados na Figura 3.1 e os resultados expressos no Anexo III.1.

3.3.2.2. Hidrostratigrafia e Unidades aquíferas

De acordo com a sistematização hidrogeológica proposta em Sistemas Aquíferos de Portugal Continental (2000), o local em análise implanta-se numa mancha com cerca de 6 km² sem recursos hídricos subterrâneos assinaláveis, como já tinha sido mencionado no Estudo de Localização.

Na área estudada, a zona não-saturada (faixa de terreno compreendida entre a superfície e o nível freático) apresentou (Abril de 2007) uma espessura máxima próxima dos 3,5m (no poço P1 da Figura 3.1) e mínima de 0,7m (no poço P2 da Figura 3.1). Estes valores aumentarão significativamente no período estival.

Nos domínios situados abaixo do nível freático - zona saturada - as formações geológicas presentes apresentam as características hidrogeológicas constante do Quadro 3.3.

Quadro 3.3. Formações geológicas da zona saturada na zona em estudo

Litótipo (Desenho n°8)	Porosidade (%)	Condutividade hidráulica (m/s)	Classificação hidrogeológica
Depósitos aluvionares e coluvionares	20-45	$10^{-3} - 10^{-2}$	Aquífero
Arenitos	20-30	$10^{-4} - 10^{-3}$	Aquífero
Margas e calcários margosos	0-5	$10^{-7} - 10^{-9}$	Aquifugo

Nos depósitos aluvionares e coluvionares, que ocorrem nas zonas aplanadas e marginais às linhas de água, evolui uma unidade aquífera não-confinada de dimensão muito reduzida e expressão local.

O número e a localização dos pontos de água presentes no local em análise não permitem a definição rigorosa do escoamento subterrâneo neste aquífero. Contudo, neste tipo de aquíferos ocorre uma hidrodinâmica localizada e com relação directa à rede de drenagem superficial. O fluxo hídrico evolui paralelamente ao escoamento superficial.

Esta unidade aquífera estender-se-á, lateralmente e em profundidade, para as formações areníticas do Cretácico, nomeadamente ao longo da linha de água secundária com início no Casal da Murteira.

Ambas as unidades aquíferas apresentam uma volumetria reduzida e circunscrevem-se aos domínios da sub-bacia da Vala da Lenteira. Estão limitadas lateralmente e a muro pelas formações margo-calcárias pró-impermeáveis do Jurássico.

3.3.2.3. Recarga-Descarga aquíferas e Usos da água

De uma maneira geral, a recarga aquífera é um processo fundamental para a constituição e sustentação das diversas unidades aquíferas. Embora, no caso em análise, se trate de uma unidade aquífera não-confinada de dimensão muito reduzida e expressão local, salienta-se que:

- Maioritariamente, a recarga decorre de infiltração profunda (fracção da água infiltrada que atravessa a zona não-saturada e atinge o nível freático). No sector em análise, os quantitativos hídricos envolvidos neste processo aproximam-se dos valores da infiltração;
- A infiltração decorre, também, da transferência de água para as formações geológicas encaixantes a partir das margens e leito das linhas de água. Este processo ocorre em período invernal.

A recarga aquífera é mais eficiente nos locais com menor declive e onde a taxa de infiltração é maior. Na área analisada, estes locais correspondem aos sectores aplanados e marginais das linhas de água onde afloram os depósitos aluvionares.

Na descarga aquífera incluem-se todos os processos de libertação de água das unidades aquíferas. No local em estudo, a descarga efectua-se através dos seguintes processos:

- Descarga directa para a rede de drenagem perene através das margens e leito das linhas de água;
- “Alimentação” das nascentes implantadas nestes domínios;
- Transferência de água para a zona não-saturada (nos períodos em que não ocorre infiltração profunda) e através de evapotranspiração;
- Drenância para outras unidades aquíferas;
- Descarga induzida através da captação de águas subterrâneas em poços.

Localmente a utilização da água subterrânea restringe-se à captação em 4 poços para rega. Este uso efectua-se de forma intermitente.

3.3.2.4. Hidrogeoquímica e Qualidade da água

As composições físico-química e microbiológica de uma água subterrânea resultam do cruzamento de variados agentes e factores, naturais e antropogénicos. Na zona em estudo salientam-se:

- A composição mineralógica do meio rochoso (minerais argilosos, quartzo, micas e minerais carbonatados);
- O tempo de residência da água no meio aquífero;
- A natureza e a eficiência das interacções água-rocha;
- O tipo, a intensidade e a regularidade das actividades humanas na bacia hidrográfica, mas sobretudo nas principais zonas de infiltração e de recarga aquífera.

Os valores das análises físico-químicas e microbiológicas (nascente N1 e poços P1 e P2 da Figura 3.1), apresentados na Figura 3.2 e no Anexo III.1, evidenciam:

- Condutividades eléctricas ligeiramente elevadas para o tipo de aquífero presente e para o período invernal;
- A água aquífera apresenta mineralização moderada; constituem excepção os valores elevados de cálcio, nomeadamente nos pontos P1 e P2; contudo, a origem deste constituinte deve ser atribuída quer à interacção água rocha, quer a processos de contaminação;
- As três amostras pertencem à fácies bicarbonatada-cálcica (Figura 3.3); contudo, a água da nascente N1 aproxima-se da fácies bicarbonatada-cálcico-sódica;
- A alcalinidade apresenta variações significativas: muito elevada em P1, elevada em N1 e moderada em P2; este facto decorre directamente das diferentes concentrações de HCO_3 e da maior concentração de NO_3 na amostra P2;
- As amostras P1 e P2 apresentam elevada dureza que decorre das acentuadas concentrações de cálcio;
- Ausência ou presença pouco significativa da maioria das substâncias consideradas indesejáveis. Contudo, deve referir-se que:

A concentração de NO_3 é muito elevada na amostra P2 (o ponto de amostragem situa-se em local com hortas) e elevada nas amostras P1 e N1; os valores reflectem claramente processos de contaminação;

A presença, ainda que reduzida, de carbono orgânico, bário, boro (apenas na amostra P1) e na amostra N1, manganês e cobalto;

- Ausência generalizada de substâncias tóxicas, quer de natureza mineral, quer decorrentes do uso de pesticidas e de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs); constitui excepção a presença vestigial de níquel na água da nascente N1;
- Valores muito elevados em P2, elevados em P1 e moderados em N1 de coliformes totais; acentuada presença de estreptococos fecais na amostra do poço P2;
- Clara afinidade físico-química entre a água do poço P1 e as amostras L1 e L2;
- Importante contaminação hídrica derivada das actividades agrícolas e domésticas, confirmada nos valores dos parâmetros microbiológicos, nas concentrações de cálcio e sulfato e nos valores da condutividade eléctrica.

Reafirma-se que as características físico-químicas e microbiológicas das águas em geral e obviamente das subterrâneas apresentam uma evolução sazonal. Assim, os valores expressos em Anexo III.1 tenderão a aumentar no período estival.

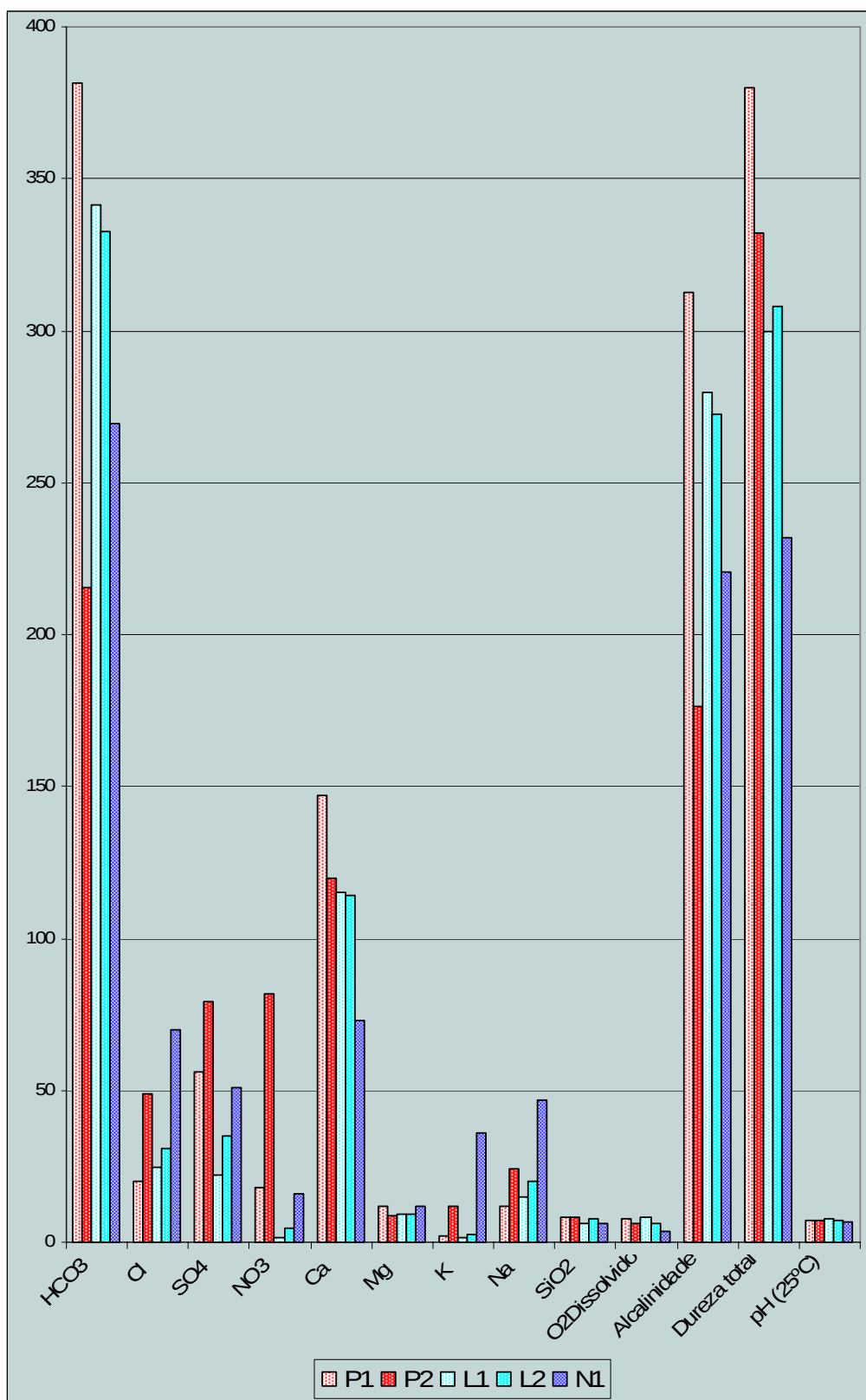


Figura 3.2. Expressão gráfica dos parâmetros principais expressos nas águas superficiais (L1 e L2) e subterrâneas (poços P1 e P2 e nascente N1) amostradas em Abril de 2007 (loais de amostragem na Figura 3.1)

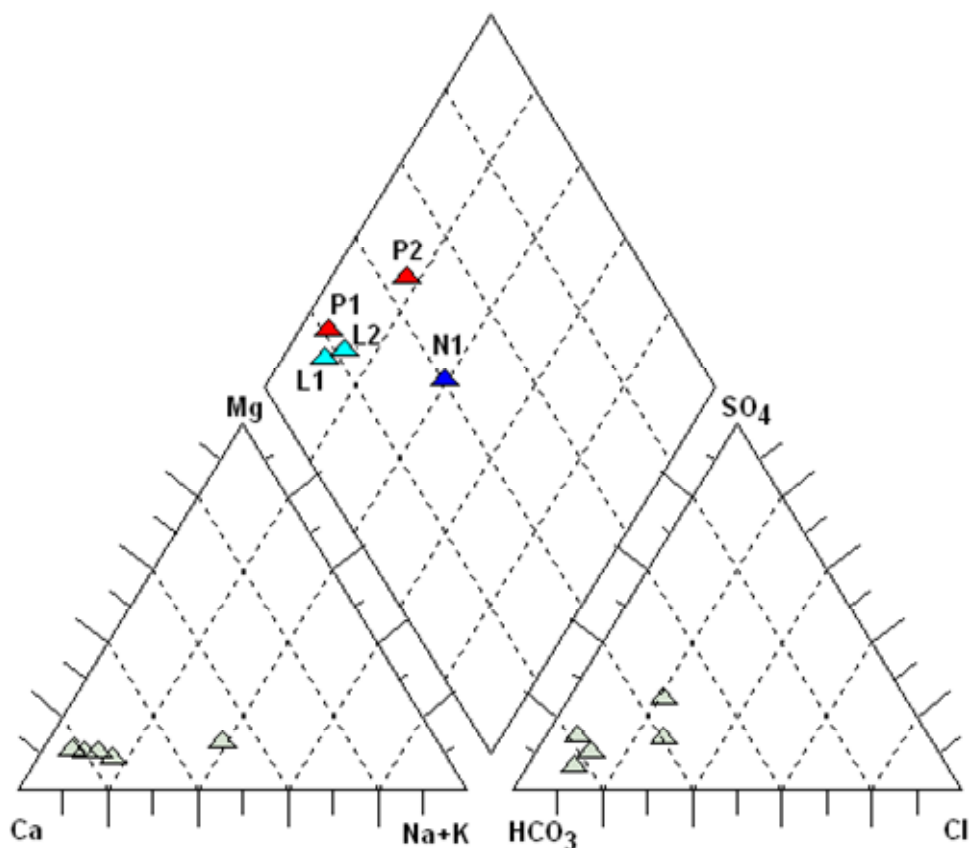


Figura 3.3. Projeção em digrama de Piper das amostras de águas superficiais (L1 e L2) e subterrâneas (poços P1 e P2 e nascente N1) colhidas em Abril de 2007 (locais de amostragem na Figura 3.1)

3.4. QUALIDADE DO AR

3.4.1. Metodologia

Na zona em estudo não existem dados disponíveis sobre a qualidade do ar medidos em estações de monitorização que permitam avaliar o estado actual deste descritor. As estações de monitorização mais próximas são geridas pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC) – Estação da Fernão Magalhães e Estação do Instituto Geofísico – e localizam-se no interior da cidade de Coimbra e, como tal, não devem ser consideradas representativas da zona em estudo.

Quando se realizou o Estudo de Impacte Ambiental referente à Eliminação de Resíduos pelo Sector Cimenteiro (SEIA, 1998), também se admitiu que a estação