

Aa

Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Água

Water

A ÁGUA é um elemento essencial para a existência de um paul (zona palustre) consistindo numa zona húmida inundada por águas paradas e pouco profundas (1) onde se acumula grande quantidade de matéria orgânica de origem vegetal.

Para o Paul de Manique contribuem várias fontes de água: água meteórica (com origem na precipitação atmosférica: chuva, orvalho), água de escorrência (4), água fluvial (ribeira do Judeu - 3), água freática (5), água de nascente (2). É o balanço entre entradas e saídas de água que é responsável pela oscilação do nível de água que observamos no Paul ao longo do ano.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras



Aa

Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Areia *Sand*

Os sedimentos são partículas (terrígenas ou biogénicas) transportadas que se acumulam num ambiente de sedimentação.

As AREIAS são uma das classes dimensionais que compõem os sedimentos, correspondendo às partículas com dimensão entre 2 mm e 0,063 mm. Podem ser muito grosseiras (2 a 1mm) a muito finas (0,125 a 0,063 mm) e os grãos podem apresentar-se angulosos a rolados, com formas muito diferentes e composições muito variadas.

Na ribeira do Judeu dominam areias muito grosseiras, mal calibradas, com grãos sub-angulosos, maioritariamente de Quartzo, pouco brilhantes e com a superfície suja.



Fotos © Anabela Cruces

Aa

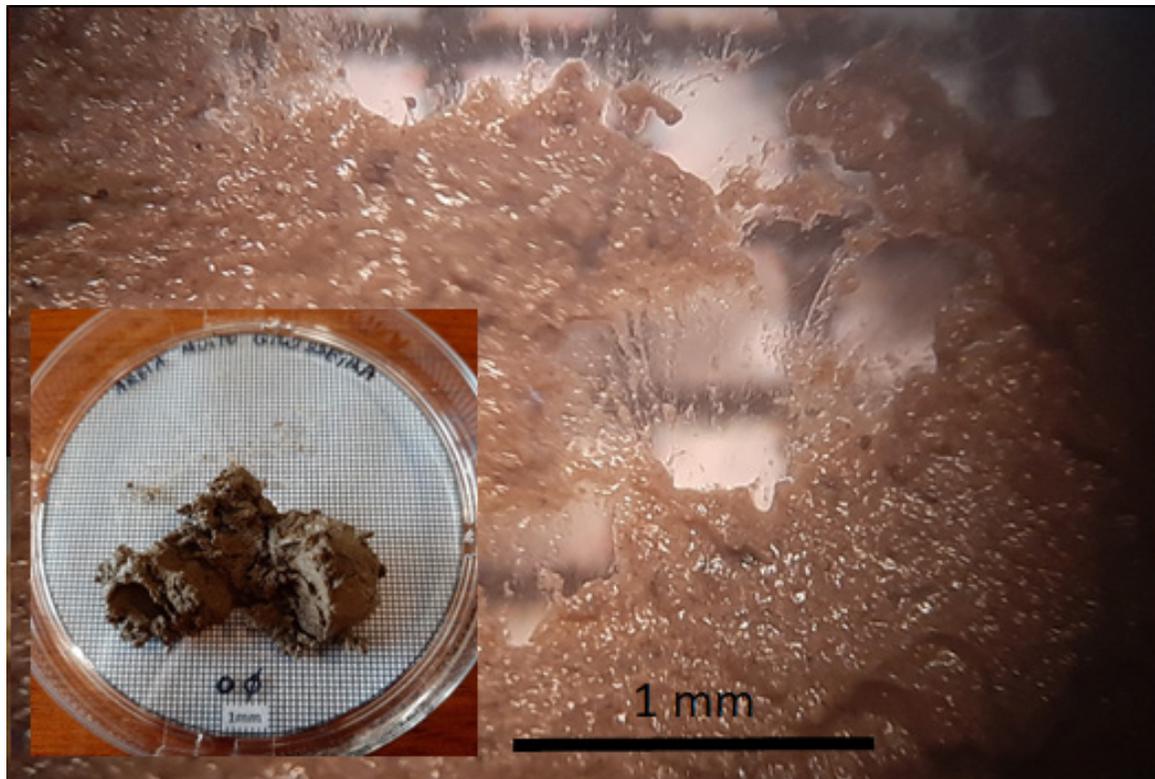
Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Argila Clay

Os sedimentos são partículas (terrígenas ou biogénicas) transportadas que se acumulam num ambiente de sedimentação.

As ARGILAS são uma das classes dimensionais que compõem os sedimentos, correspondendo às partículas com dimensão inferior a 2 μm . É um material que quando humedecido é moldável e que quando seco retrai e apresenta-se endurecido.

As argilas do Paul apresentam coloração acinzentada, quando se encontram em ambiente aquático (condições anóxicas e presença de matéria orgânica) e tons acastanhados quando o paul seca e expõe o seu fundo (condições oxidantes).



Fotos © Anabela Cruces

Bb

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Balastro e Brecha *Gravel and Breccia*

Os sedimentos são partículas (terrígenas ou biogénicas) transportadas que se acumulam num ambiente de sedimentação.

Os BALASTROS correspondem às partículas mais grosseiras, com dimensão superior a 2 mm, que compõem os sedimentos e podem apresentar-se angulosos a rolados, com formas muito diferentes e composições muito variadas.

Na região do Paul de Manique existem balastros, maioritariamente de Quartzo, em formações geológicas com milhões de anos fazendo parte de Rochas Conglomeráticas (> 50% de balastros), que por apresentarem mais de 50% de clastos angulosos são chamadas de BRECHAS.



Fotos © Anabela Cruces

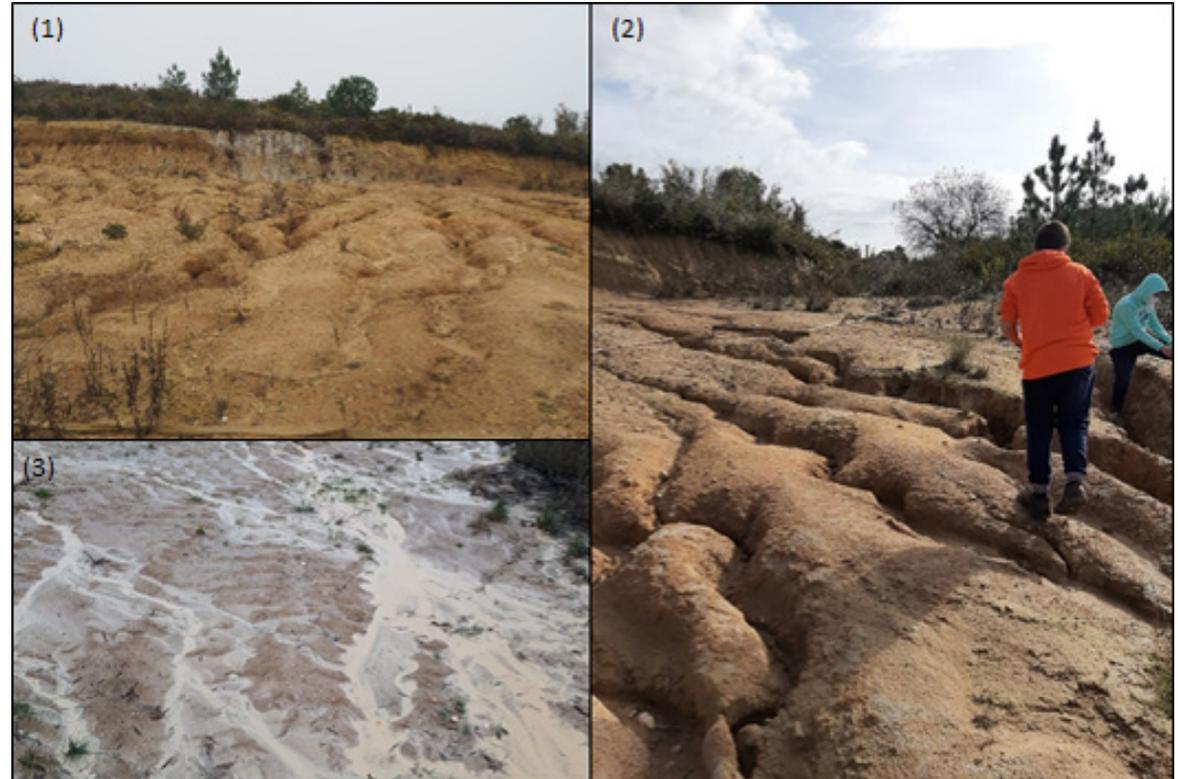
Bb

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Barranco *Gully*

Observável no terreno como sulco ou rego profundo e estreito (1) (2), escavado (erodido) pelas águas de escorrência (3) quando estas passam em terrenos com materiais geológicos pouco coesos (mal agregados).

Na região do Paul de Manique podemos observar a formação destas estruturas de ravinamento em processo erosivo activo em dias de chuva (3). As rochas afectadas são rochas sedimentares detríticas grosseiras, mal consolidadas (brechas e arenitos) que ficam marcadas por sulcos que podem atingir aqui cerca de 50 cm de profundidade.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Conglomerado *Conglomerate*

Corresponde a uma rocha sedimentar detrítica (>50% de partículas herdadas de outras rochas pré-existent) consolidada, constituída por mais de 50% de balastos (partículas, terrígenas ou biogénicas, com dimensão superior a 2mm).

Apresenta a maior parte dos seus clastos (fragmentos detríticos) com superfície desgastada (rolados) podendo estes apresentar formas e composições muito variadas.

Na região do Paul de Manique são mais abundantes as BRECHAS (idênticas aos conglomerados mas com clastos maioritariamente angulosos) ou os CONGLOMERADOS brechóides ricos em fragmentos de quartzo.



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Calcário *Limestone*

Rocha sedimentar de natureza essencialmente química constituída maioritariamente por carbonato de cálcio, onde pode coexistir em menor quantidade componente detrítica (grãos terrígenos) e biológica (fósseis).

Na região do Paul de Manique os calcários não são abundantes e aparecem intercalados no “Complexo detrítico de Ota e Alenquer” (Miocénico inferior a médio ~ 23 a 11 Ma). Junto ao Paul não é fácil observar afloramentos de carácter didático, mas conseguimos observar vários exemplos de utilização dos calcários: como blocos maciços em paredes (1), como material de entrave entre “blocos” de adobe (2) e na construção da Ponte D. Maria I (3).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Chaminés-de-fada *Earth pillar*

As chaminés de fadas correspondem a estruturas colunares de material mal consolidado, normalmente arenito ou argilito, que se encontram protegidas por uma rocha de maior dureza (chapéu de protecção). As estruturas formam-se por erosão diferencial que desgasta mais rapidamente o material mal consolidado e mantém no seu cimo o fragmento rochoso. Estas estruturas podem ter dimensões muito variadas, de muito grandes a muito pequenas (centimétricas).

Nas formações areno-argilosas junto ao Paul conseguimos ver estruturas com alguns centímetros de altura, encimadas por clastos de quartzo (no retângulo preto observam-se quatro).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



Dd

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Depósito *Deposit*

Em paisagens sedimentares, o termo DEPÓSITO está associado a materiais transportados (sedimentos), por um agente (água, vento, gravidade), que se acumulam num ambiente de sedimentação. “Depósito” pode ser acrescentado por adjetivos que indicam o agente responsável, “aluvial” (rio/ribeiro), “eólico” (vento); “coluvial” (gravidade). A planície de inundação da Ribeira do Judeu (onde se instalou o Paul) é um local com DEPÓSITOS ALUVIONARES (Aluviões) (1) que se acumularam ao longo de centenas ou milhares de anos. Os trabalhos realizados, indicam depósitos com espessuras na ordem dos 4 m, de sedimentos maioritariamente finos (argilosos) (2) (3) (4).



Fotos © Anabela Cruces (1); José Ramalho (2) (3) (4)



Parceiros



Entidades Financiadoras



Dd

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Dessecação *Desiccation*

É um fenómeno que consiste perda de água de um solo/ sedimento de textura fina (rico em argilas) conduzindo ao decréscimo do seu volume e ao aparecimento de “fendas de dessecação” (“disseccation crack”) que se organizam geometricamente formando “polígonos de dessecação” (“disseccation polygon”).

No Paul de Manique é possível observar o aparecimento destas estruturas (1) (2) quando o Paul seca e expõe os sedimentos essencialmente argilosos do seu fundo, na época de Verão. Após as primeiras chuvas, quando o Paul volta a inundar, as fendas preenchem-se com água (3) e tendem a desaparecer por expansão das argilas.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



Dd

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Drenagem *Drainage*

Corresponde ao processo de movimentação das águas, quer à superfície (escorrência superficial) quer no subsolo (drenagem subterrânea), em direcção a uma bacia de recepção, que pode ser uma ribeira, um rio, um lago ou um oceano. A drenagem superficial pode fazer-se sob forma de escorrência laminar (erosão em área) ou concentrada (erosão em sulcos) (1). As águas ao arrastarem materiais terrígenos, ficam mais turvas e nas imediações do Paul este fenómeno é visível e facilmente identificável quando observamos as águas superficiais com tonalidades acastanhadas (2) (3), resultantes da carga sólida em suspensão (argilas).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



Ee

Paul de Manique de “A a Z”

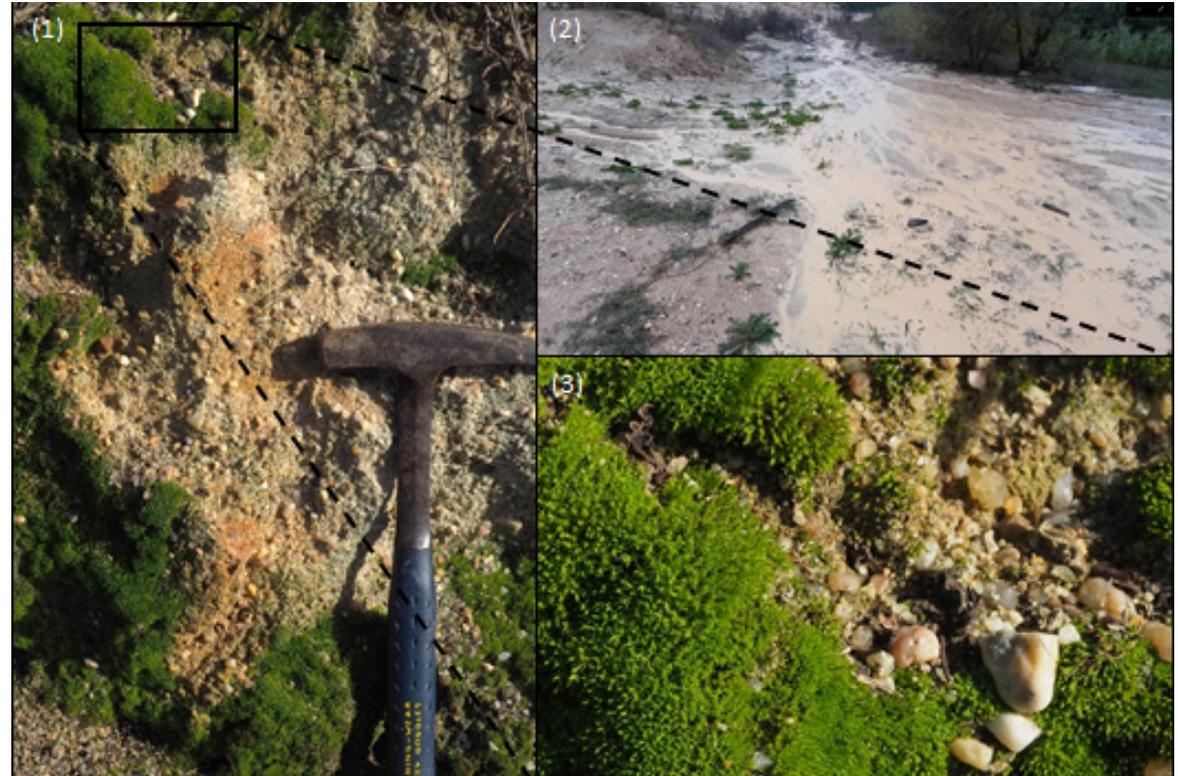
GeoDiversidade

Eluvião

Eluvium

Ao contrário da Aluvião, que sofre transporte, a ELUVIÃO corresponde a material desagregado, alterado a partir da rocha-mãe (1) que permanece in situ (sem sofrer transporte), depois de empobrecido da sua componente solúvel e fina, drenada pelas águas de escorrência ou de percolação. Também conhecido como solo residual, alterito ou rególito.

No Paul de Manique podemos observar o transporte das partículas finas pela escorrência superficial (2), em dias de chuva, deixando na origem, como material residual, a componente mais grosseira desagregada (3).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



Ee

Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

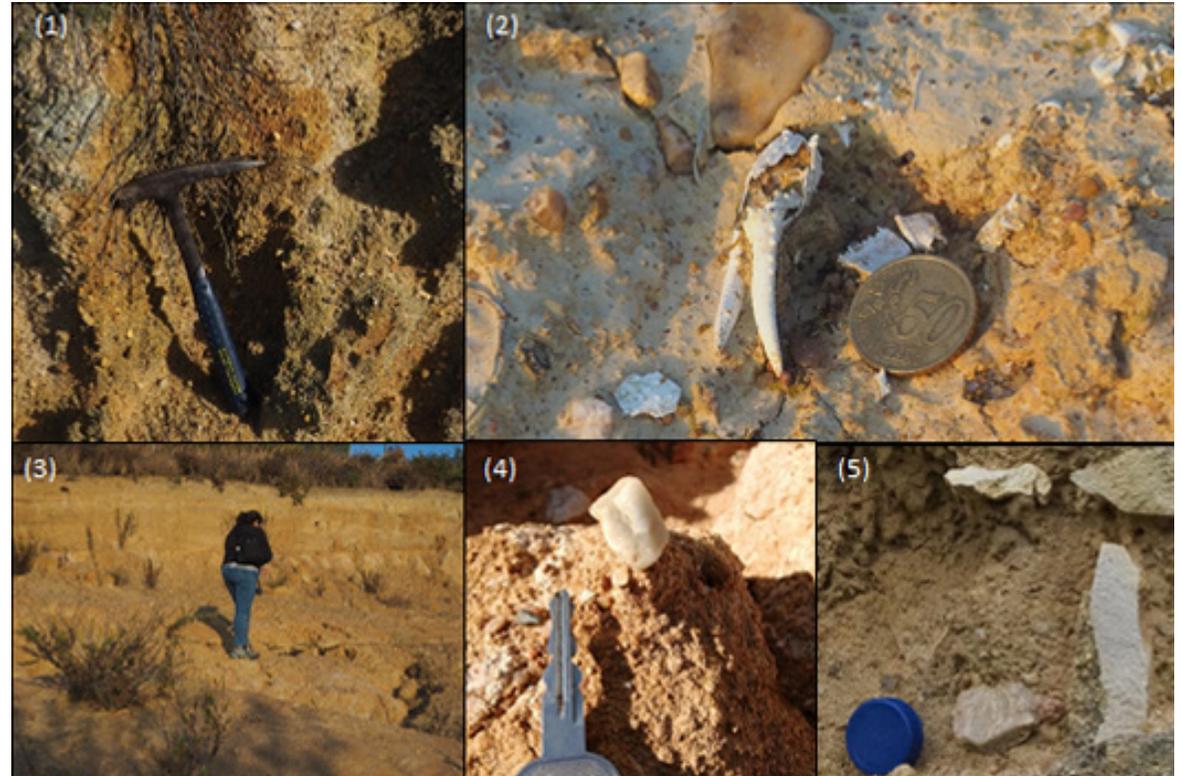
Escala (em fotos) Scale (in photos)

Qual o grito do Geólogo quando observa alguém a tirar fotos a rochas? “Olha a ESCALA!”

Afinal o que significa isto? Se tiras uma fotografia e não tem escala, estás em apuros!

Quando se tiram fotografias a aspectos geológicos a presença de uma escala garante ao Geólogo uma referência dimensional do objecto que fotografa, para que mais tarde em trabalho de gabinete consiga ter a noção mais realista do objecto registado.

O martelo de geólogo (1) é um dos objectos mais utilizados como ESCALA mas quando não está “à mão” TUDO serve! Moedas (2), pessoas (3), lápis, chaves (4), tampas (5), tampas de objectivas, etc.



Fotos © Anabela Cruces (1), (3), (5); © Cristina Rito (2); © José Ramalho (4)



Parceiros



Entidades Financiadoras



Ee

Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Estrato

Layer/Bed/Stratum

Expressão associada a formações sedimentares que significa “camada sedimentar”, de espessura variada, individualizada por superfícies de estratificação na base e no topo, que determinam o seu princípio e fim, respectivamente. Um estrato é facilmente identificado por apresentar características que o diferenciam daqueles que o enquadram, como por exemplo: cor, textura, grau de consolidação, resistência à erosão.

Os limites (base e topo) nem sempre se apresentam lineares, podendo revelar, nesses casos, eventos erosivos interessantes, como se pode observar num corte geológico, junto ao Paul de Manique.



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Ferruginoso *Ferruginous*

Diz-se de algo que apresenta cor de “ferrugem”, indicando a presença de Ferro no estado oxidado (Fe^{3+}), o que em ambientes oxidantes confere aos materiais geológicos cores variadas: amareladas, avermelhadas e acastanhadas.

Na região do Paul de Manique a maior parte das rochas sedimentares detríticas apresentam estas colorações. Na foto, o arenito ferruginoso revela zonas lineares subverticais descoradas, coincidentes com a presença de raízes. Estas conferem alguma acidez, facilitando a solubilidade do ferro que acaba por sair em solução mais rapidamente deixando “um mapa” do sistema radicular das plantas que se fixam no solo acima.



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Figura de canal *Channel figure*

Pode observar-se junto ao Paul de Manique, em afloramento de corte vertical, um estrato sedimentar que apresenta na sua base uma forma côncava resultante de uma acção erosiva do estrato superior sobre o inferior, escavando este último. Esta descontinuidade marca a base de um canal antigo (paleocanal), por norma revestido de material mais grosseiro – cascalheiras de fundo. Estas representam episódios fluviais de maior energia deixando no registo geológico um depósito sedimentar grosseiro, mal calibrado (heterométrico), por vezes com gradação positiva, onde os clastos são maioritariamente angulosos.

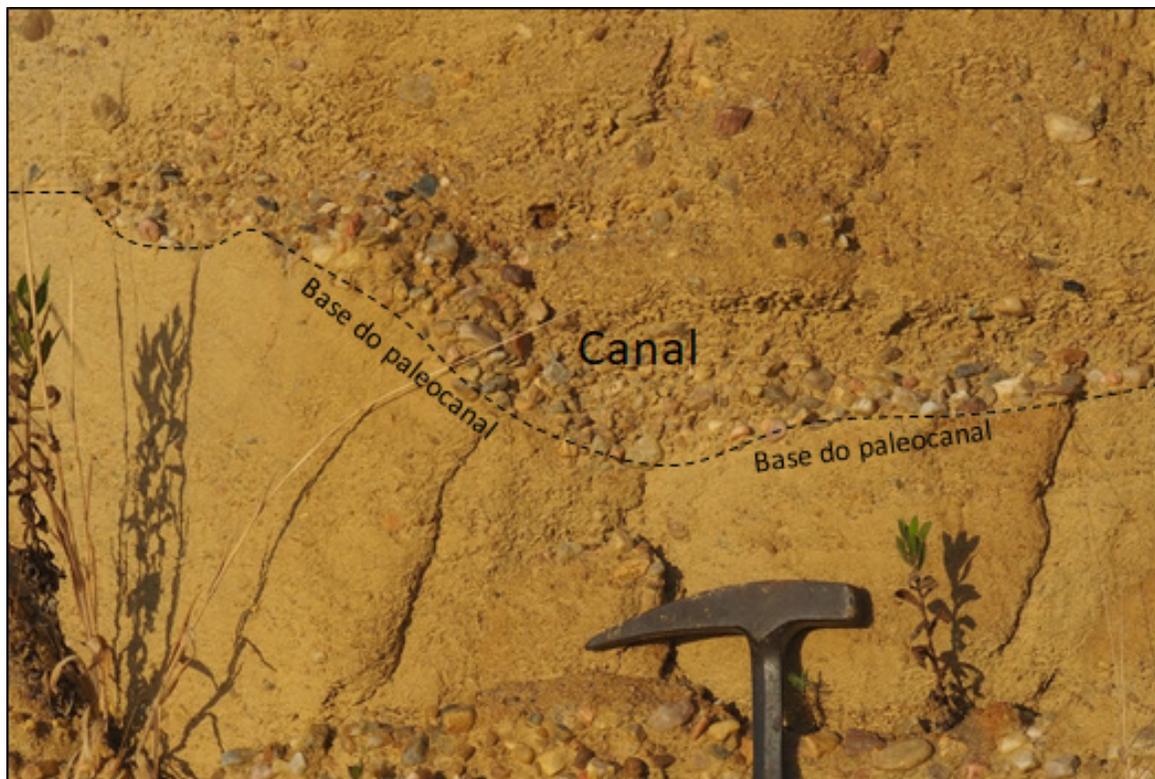


Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



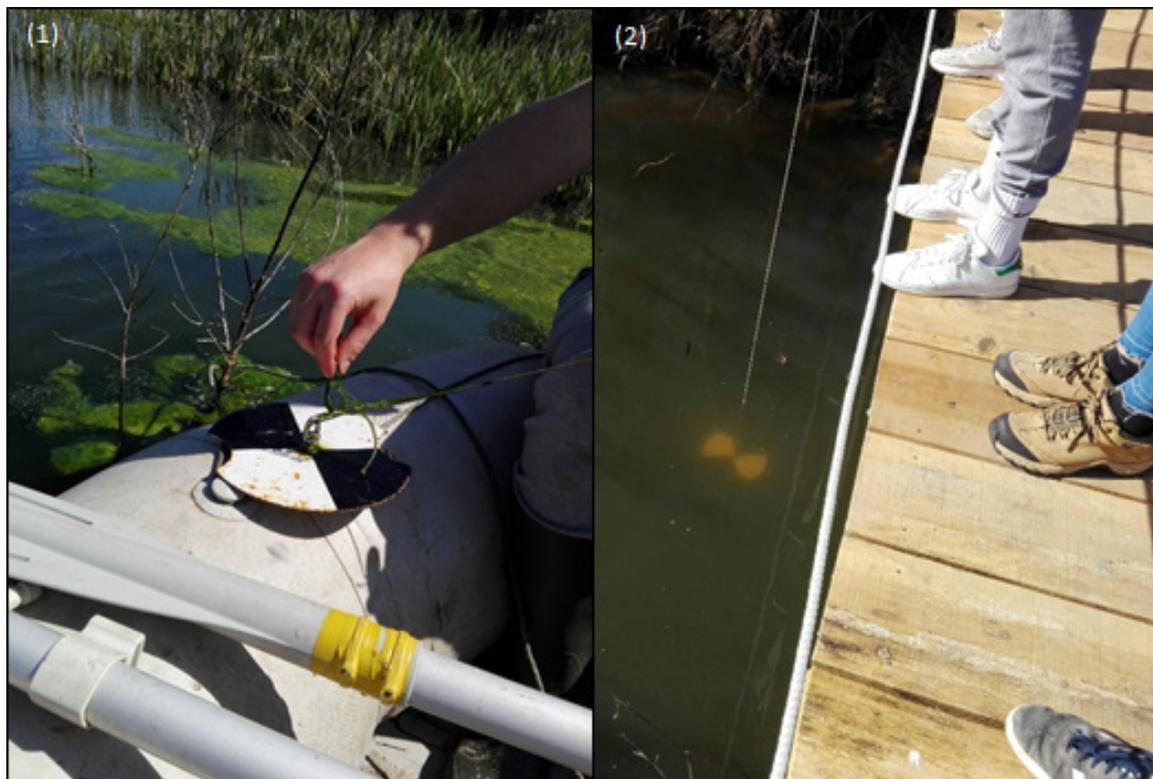
Ff

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Fótica (zona) Photic (zone)

A zona FÓTICA de uma massa de água representa a espessura superficial da coluna de água onde a luz solar consegue penetrar e onde pode ocorrer fotossíntese. Reflexo do estado de turvação da água, podendo reduzir-se a poucos centímetros em águas com elevada turvação, cuja origem pode ser biológica ou terrígena.

No Paul avalia-se a transparência da água (paul, valas, ribeiro) usando um Disco de Secchi (1) fazendo-o descer (2) registando a profundidade onde deixa de ser visível. Ao longo do ano assiste-se a situações extremas: águas transparentes com visibilidade até ao fundo e outros dias em que a transparência se restringe a pouco centímetros.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



Gg

Paul de Manique de “A a Z”

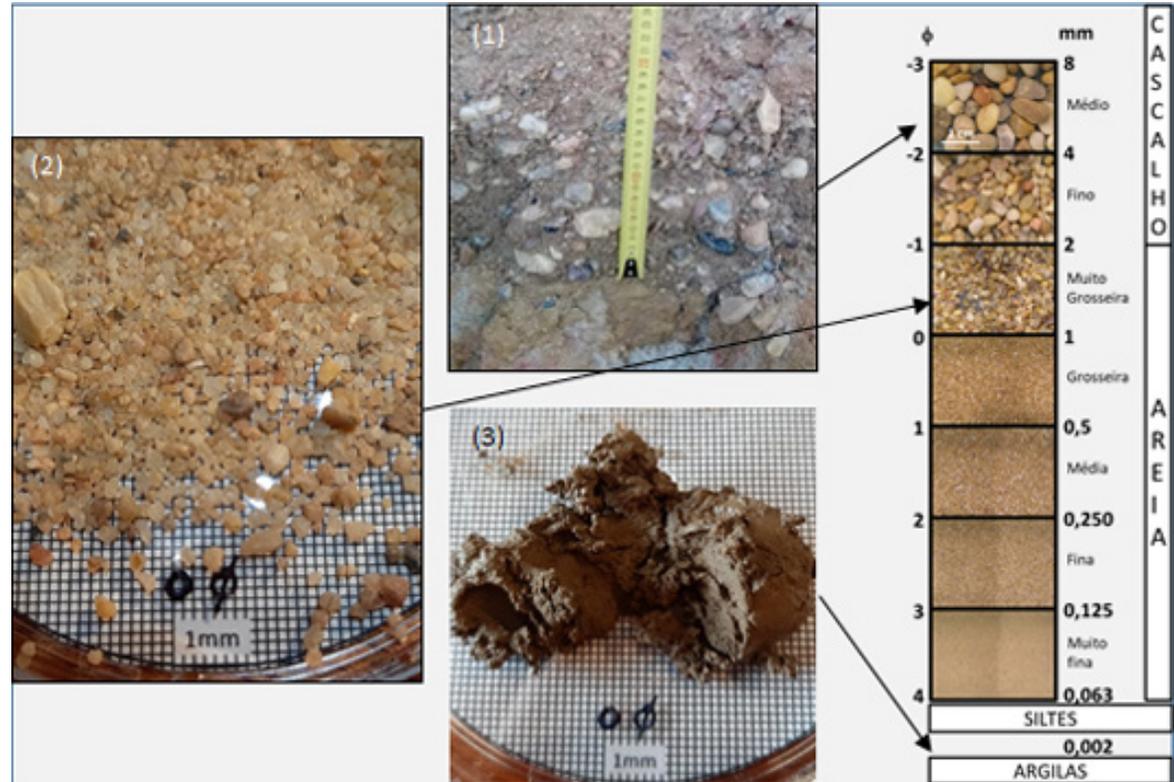
GeoDiversidade

Granularidade

Granularity

O termo GRANULARIDADE refere-se ao tamanho dos grãos que constituem uma rocha sedimentar, seja consolidada ou não consolidada. Quando muito grosseiros, dimensões >2mm são **Cascalhos**, se apresentam dimensões entre 2mm e 0,063mm são **Areias**, se têm dimensões entre 0,063 e 0,002mm são **Siltes** e se têm dimensão <0,002mm são **Argilas**.

No Paul de Manique podemos encontrar todas estas variedades, os Cascalhos são visíveis nas Brechas do talude junto à Escola Básica de Manique (1), as areias (2) no leito da ribeira do Judeu e o lodo (argilas e siltes) constituem os sedimentos do fundo do Paul (3).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



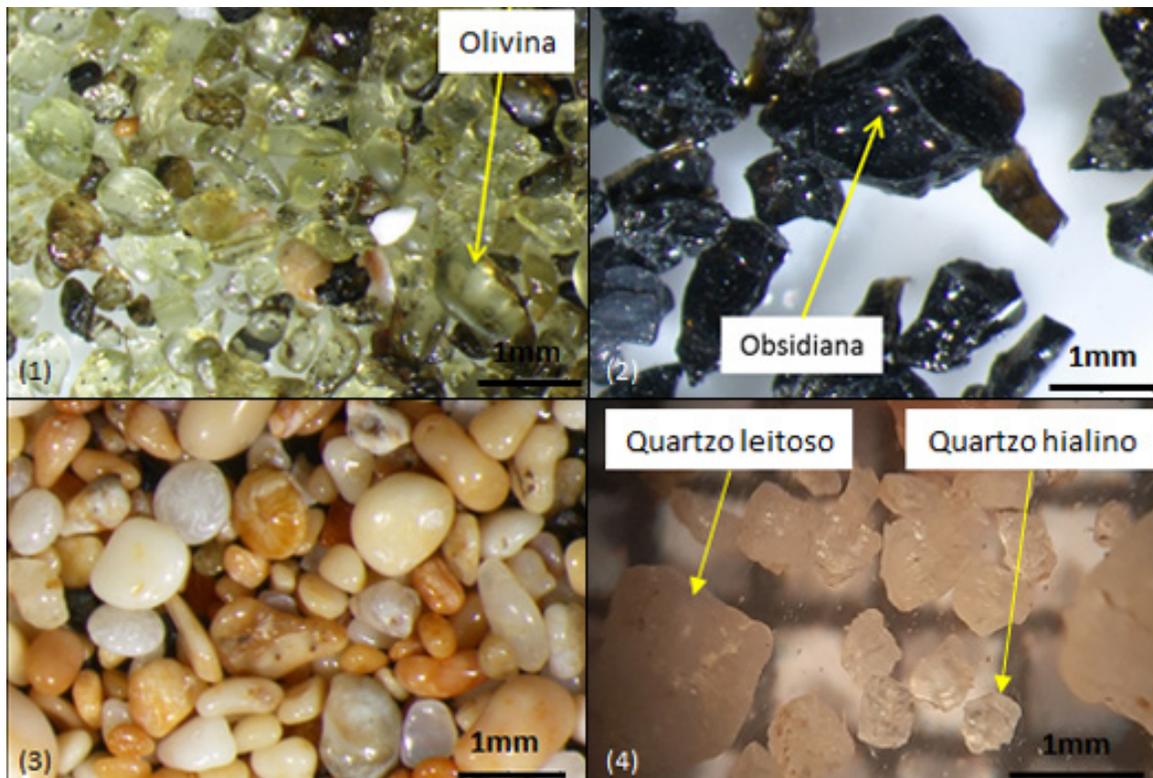
Hh

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Hialino *Hyaline*

HIALINO diz-se de algo que é completamente transparente e incolor como o vidro e estas características podem ser observadas em minerais, como o QUARTZO HIALINO. Os sedimentos detríticos podem ser compostos por grãos de composições muito variadas: Mineraloclastos (grãos de minerais), (2) Litoclastos (grãos de rocha) e (3) Bioclastos (grãos de origem biogénica).

Na ribeira do Judeu os sedimentos são maioritariamente compostos por grãos de quartzo leitoso mas alguns grãos de areia mais fina são de QUARTZO HIALINO (4). Nos ambientes fluviais os grãos revelam-se mais sujos e menos brilhantes (4), que os de ambientes marinhos (1) (2) (3).



Fotos © Anabela Cruces



Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Hiato *Hiatus*

Numa sequência sedimentar diz-se que o registo está completo (conforme) se a sedimentação aconteceu de forma contínua e os estratos ou camadas se sucedem sem interrupção, sendo possível ver a “história sem cortes”. No entanto, por vezes, observam-se superfícies erosivas (assinalada a tracejado na foto) revelando que o registo não está completo (inconformidade) porque a erosão removeu parte do que antes se tinha depositado. Nestes casos ficamos com a “história incompleta” como consequência de um HIATO EROSIVO(*). Este exemplo da foto é possível observar no corte geológico junto à Escola Básica de Manique.

(*) também existem hiatus sedimentares



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Heterométrico *Unsorted*

Os sedimentos são partículas (terrígenas ou biogénicas) que podem apresentar dimensões muito variadas desde as argilas (<0,002mm) até balastros (>2mm). Diz-se que um depósito é HETEROMÉTRICO quando é constituído por partículas de dimensões muito variadas, indicando que é mal calibrado. Por oposição temos depósitos formados por partículas todas com dimensões semelhantes, significando que é um sedimento bem calibrado (sorted).

Sedimentos mal calibrados indicam que o agente de transporte teve variações de energia ao longo do tempo. É possível observar formações geológicas com estas características junto ao Paul.



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



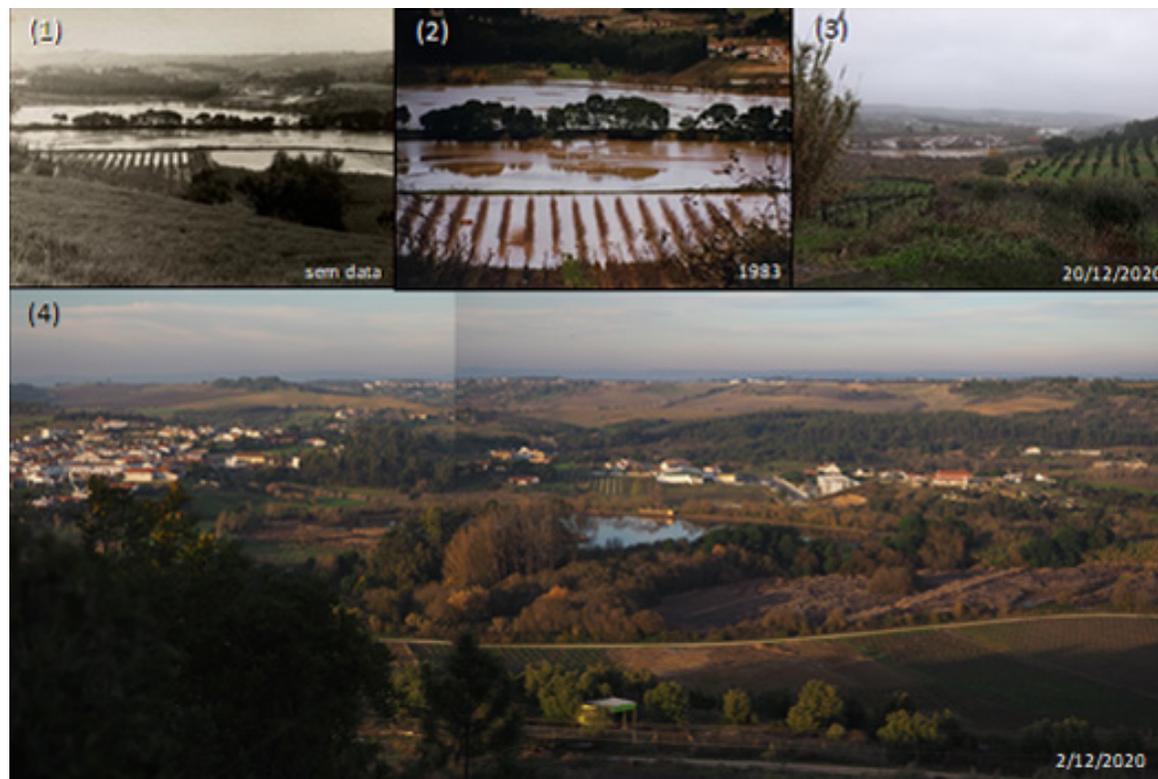


Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Inundação *Flood*

A ribeira do Judeu, na zona de Manique do Intendente, percorre um vale largo, de fundo aplanado. Em épocas de precipitação intensa as águas da ribeira extravasam o seu leito de estio e assiste-se à INUNDAÇÃO das margens, espalhando-se a água pela zona mais baixa (1) (2) (3). À zona marginal inundada periodicamente pelo curso de água chama-se PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO. Estas ocorrem nos cursos fluviais em troços de baixo declive, onde a capacidade de transporte está diminuída, passando a dominar a deposição em detrimento da erosão, conduzindo ao assoreamento (colmatação) do vale. A presença de água por períodos prolongados é responsável pela presença de um sistema palustre (Paul) (4).



Fotos © Caetano Furtado (1); © Luís Furtado Ferreira (2) ; © Paulo Rocha (3) ; © Anabela Cruces (4)



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Idade relativa *Relative age*

O método de datação relativa permite, no estudo de uma sequência de rochas sedimentares, estabelecer uma cronologia dos acontecimentos com base nos Princípios da Estratigrafia. O “Princípio da Sobreposição”, diz que durante a deposição dos materiais os estratos se vão sucedendo um a seguir ao outro, sendo possível estabelecer uma sucessão de acontecimentos ao longo do tempo geológico. Na foto é possível entender que o estrato **A** é mais antigo que **B**, que é mais antigo que **C**. Obtém-se a IDADE RELATIVA de um estrato relativamente a outro. Para se saber a Idade Absoluta (em anos) das formações terá de se recorrer a métodos de datação absoluta utilizado elementos radioactivos (ex: U, Th, K, Rb, C).



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Infiltração

Infiltration

Na região podem encontrar-se formações geológicas de natureza sedimentar: não consolidadas (areias e vasas) e consolidadas (brechas e arenitos com intercalações de calcários). Na ribeira do Judeu dominam as areias e na sua planície de inundação as vasas (siltes + argilas), correspondendo estas últimas a materiais impermeáveis que não facilitam a infiltração da água (permanência de zonas inundadas por longos períodos). Na restante área os materiais são porosos e permeáveis facilitando a INFILTRAÇÃO (percolação descendente) da água que alimenta os reservatórios de água subterrânea (aquíferos), onde a população se abastece ao utilizar os poços.



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Jusante *Downstream*

JUSANTE e MONTANTE são duas expressões que podemos associar a um curso de água e que nos dá o referencial de um local. Diz-se que está a montante quanto mais próximo o local está da nascente do rio e, diz-se que está a jusante quanto mais próximo está da foz do rio.

A ribeira do Judeu, na zona de Manique do Intendente, percorre o território em direcção a nascente (Este), atravessando um vale largo e achatado, onde se instalou o Paul. Na imagem as setas assinalam o sentido do fluxo, e relativamente ao Paul a seta vermelha está a MONTANTE e a seta amarela está a JUSANTE do Paul.

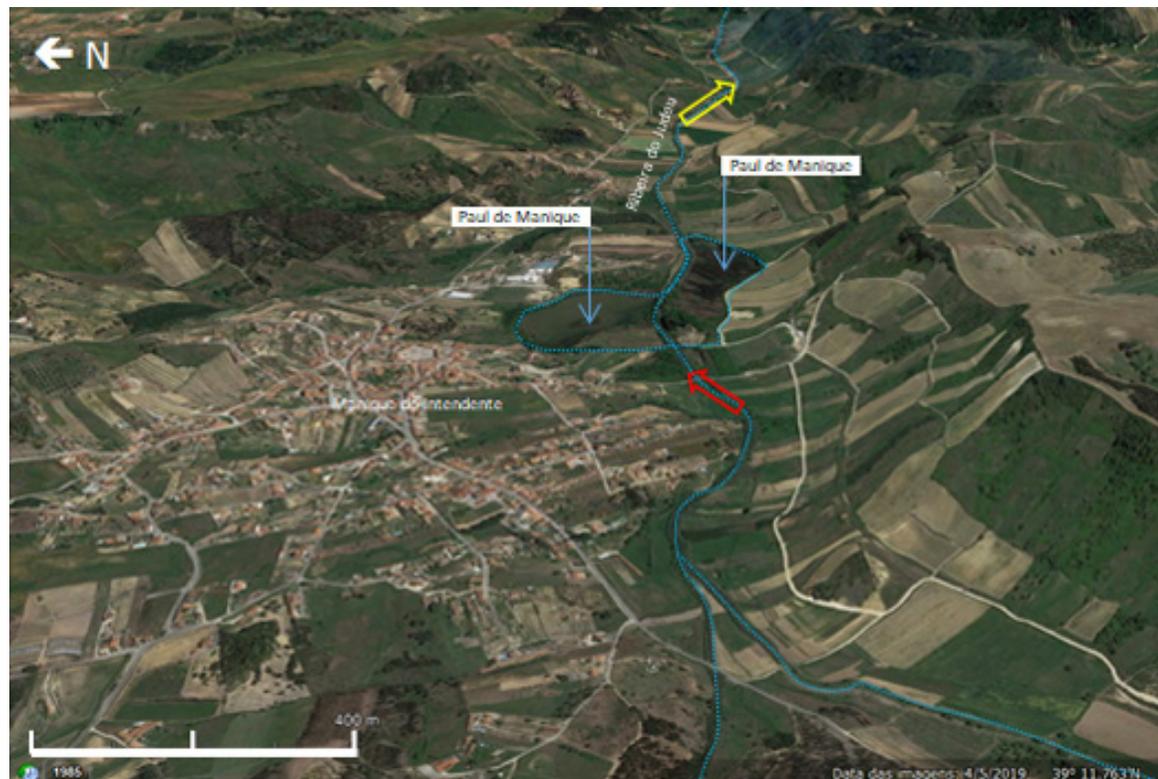


Figura: adaptada a partir da imagem de satélite do Google Earth (4/5/2019)



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de "A a Z"

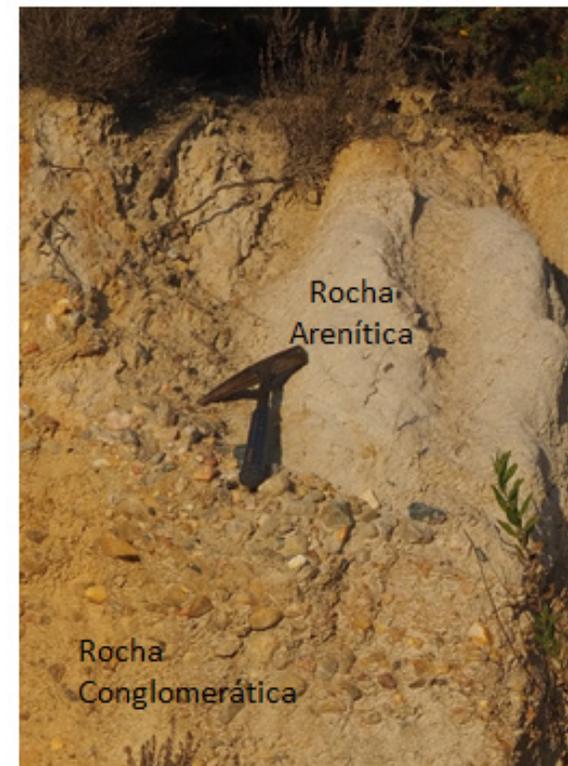
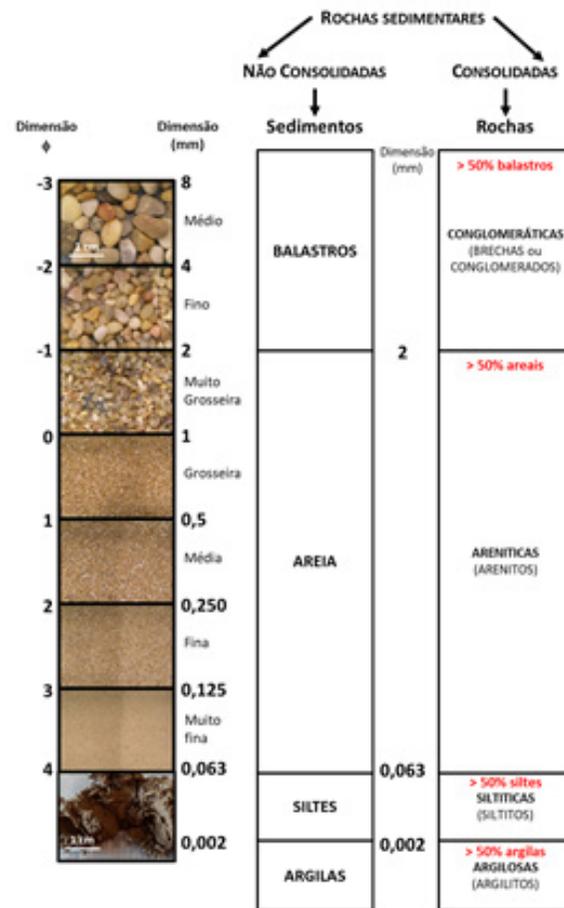
GeoDiversidade

Litificação *Lithification*

Os sedimentos são partículas (terrígenas ou biogénicas) transportadas que se acumulam num ambiente de sedimentação, correspondendo a **rochas sedimentares não consolidadas** que através do processo de LITIFICAÇÃO (diagénese) se transformam em **rochas sedimentares consolidadas**.

O nome atribuído às rochas destes dois grupos depende da dimensão dominante das partículas presentes.

Junto ao Paul de Manique podem observar-se formações geológicas sedimentares Não Consolidadas (areais, siltes e argilas) mas também Consolidadas como as da fotografia.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





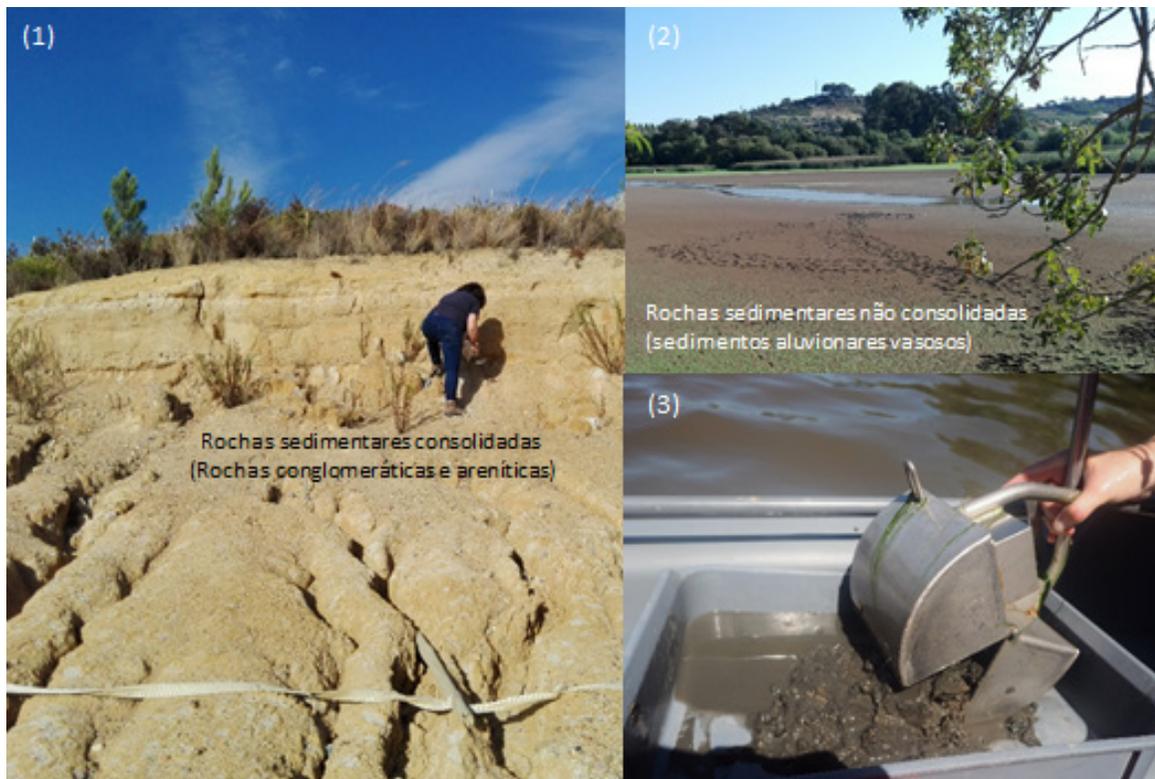
Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Litologia *Lithology*

Significa o “estudo da pedra” - do grego lithos (“pedra”) + logos (“estudo”). Entendida como a parte da GEOLOGIA que estuda as rochas, para compreender a sua origem (génese), composição e propriedades. No entanto, também se usa a palavra LITOLOGIA quando se pretende referir o tipo ou natureza da rocha que se observa/estuda.

Na região do Paul de Manique existem ROCHAS SEDIMENTARES pertencentes à Bacia Cenozóica do Tejo-Sado: **consolidadas** (1) (Miocénico - rochas detríticas com intercalações calcárias e Pliocénico - rochas detríticas) e **não consolidadas** (2) (3) (Plistocénico – aluviões modernas: vasas no Paul e areias na ribeira do Judeu).



Fotos © Anabela Cruces (1) (2); © Cristina Rito (3)

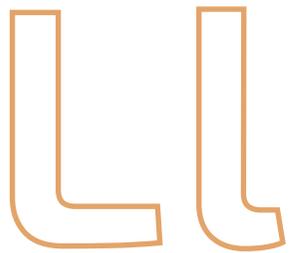


Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Lixiviação *Lixiviation*

Processo de remoção, por dissolução, dos constituintes solúveis presentes nas rochas/solos que são arrastados em solução pelas águas de infiltração, que percolam em sentido descendente removendo esses materiais para níveis mais profundos.

Junto ao Paul pode observar-se este processo activo num afloramento rochoso. As rochas conglomeráticas e areníticas de tons alararanjados (reflexo da presença do ião Fe^{3+}) apresentam locais descolorados (esbranquiçados) como consequência da saída de ferro em solução. O fenómeno é mais intenso junto à raízes das árvores que ao acidificarem ligeiramente os materiais aceleram este processo de remoção química do ferro.



Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



Mm Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Mineral *Mineral*

Define-se como sendo uma substância natural, inorgânica, de estrutura atômica bem definida e cuja composição pode variar entre determinados limites composicionais. Existem mais de 4000 minerais conhecidos, sendo estes os materiais constituintes das rochas.

Na região do Paul de Manique os fragmentos (clastos) presentes nas rochas sedimentares detríticas são maioritariamente do MINERAL Quartzo. Intercalados nas formações detríticas aparecem camadas calcárias e nesses casos o mineral presente é a calcite.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras

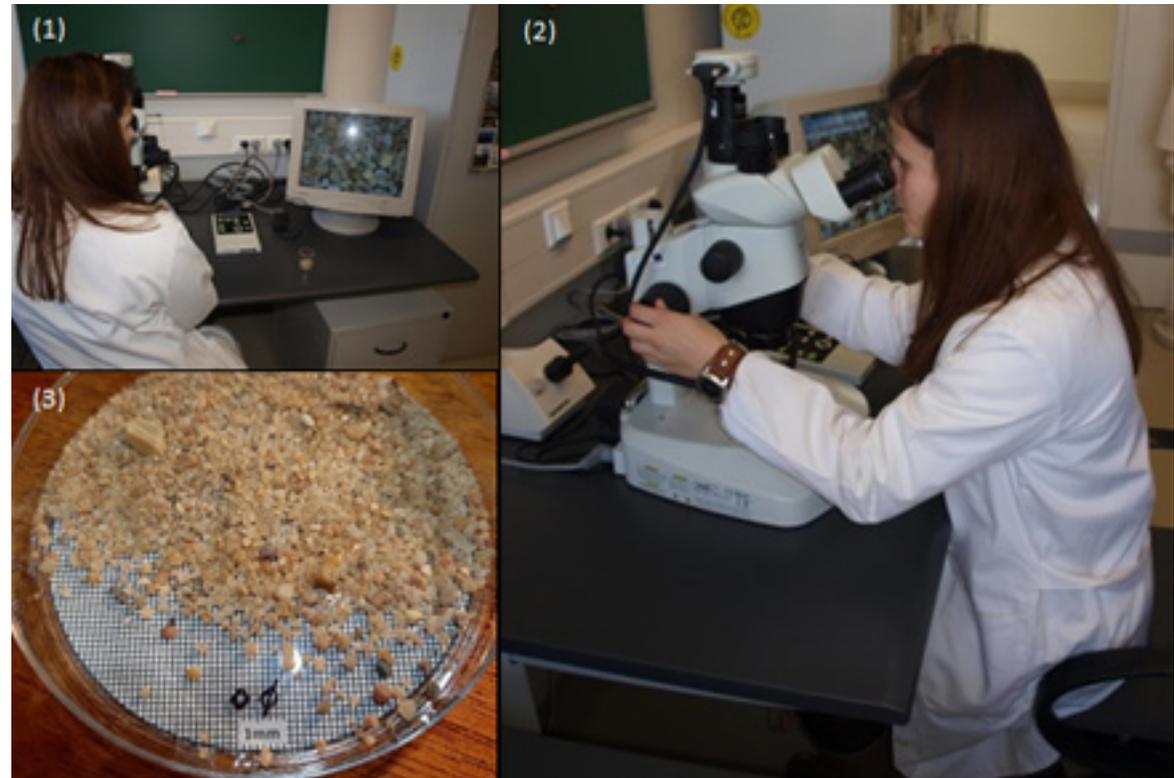


Mm Paul de Manique de "A a Z"

GeoDiversidade

Morfoscopia *Morphoscopy*

Observação e estudo da fracção grosseira (dimensão entre 0,063 – 2mm = areias) das rochas sedimentares utilizando uma lupa binocular (1) (2). Estes equipamentos permitem observar com ampliações de 25 a 100 vezes, os grãos de areia, especialmente os de quartzo (3). A observação de parâmetros nos grãos como a forma, o rolamento, a esfericidade, o brilho e o estado da superfície, complementada com um estudo granulométrico permitem ao geólogo perceber as características do agente de transporte e do ambiente de sedimentação e assim interpretar e compreender a história de materiais que, por vezes, podem ter milhões de anos.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras



Mm Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Morfometria *Morphometry*

Estudo da fracção mais grosseira (balastros) das rochas sedimentares, que consiste na medição dos três eixos principais dos balastros. Essas medições permitem calcular índices (ex: rolamento, achatamento, esfericidade, forma, etc.) que possibilitam ao Geólogo determinar as características do ambiente de sedimentação e saber se os materiais estariam num rio, numa praia, numa torrente ou num depósito de vertente.

Imagine uma rocha sedimentar conglomerática como aquelas que conseguimos observar nos afloramentos próximos do Paul e conseguir perceber que tipo de ambiente teríamos ali há milhões de anos atrás.



Foto © Cristina Rito



Parceiros



Entidades Financiadoras



Nn

Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Nascente *Spring*

NASCENTE pode ser entendida como a zona de cabeceira de uma linha de água ou significar a emergência ou exurgência de água subterrânea que aflora à superfície, sendo muitas vezes referida pela população local como mina-de-água, olho-de-água ou fonte. Representa sempre uma forma onde a água subterrânea foi capaz de alcançar a superfície, podendo ser as razões muito variadas.

Na região do Paul existem vários pontos com exurgência de águas subterrâneas, sendo a mais emblemática a nascente (1) que foi aproveitada por Pina Manique quando aqui se instalou em finais do século XVIII e encontrou forma de transportar a água da nascente até próximo da vila (2) através de um aqueduto simples mas funcional (3).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras



Nn

Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Nível freático

Phreatic level

No subsolo corresponde à passagem entre a zona saturada e não saturada, ou seja é a parte superior do aquífero livre, estando a água neste local com pressão igual à pressão atmosférica.

Pode observar-se facilmente o nível freático quando olhamos para um poço, pois corresponde à superfície da água.

Na região do Paul de Manique, tal como em muitos outros locais, pode observar-se que ao longo do ano a posição do nível freático sofre oscilações. Durante o Inverno e após a época das chuvas está mais alto, enquanto que no Verão baixa para níveis mínimos.



Foto © Anabela Cruces

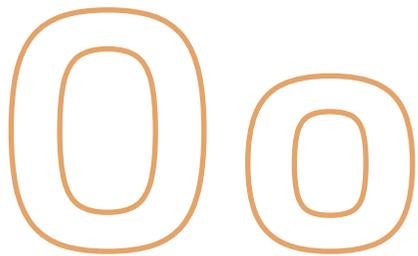


Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

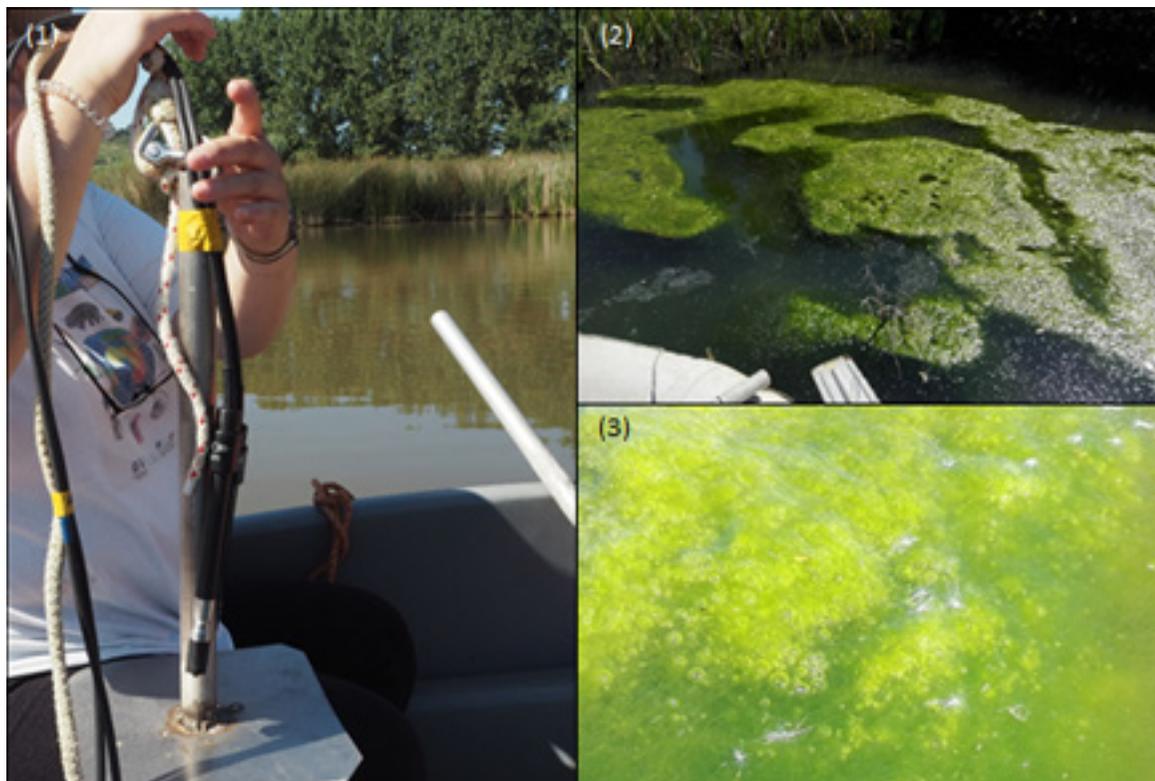
GeoDiversidade

Oxigénio dissolvido

Dissolved oxygen

O OXIGÉNIO DISSOLVIDO (OD) faz parte do conjunto de parâmetros físico-químicos e biológicos que permitem avaliar o “estado de saúde” de uma massa de água. A quantidade resulta do balanço entre a fotossíntese/respiração dos organismos presentes, a degradação da matéria orgânica e a difusão do O₂ atmosférico através de superfície da água, sendo também influenciada pela temperatura e salinidade da água.

No Paul foi avaliado o OD com sonda de medição de oxigénio (1), tendo-se registado concentrações muito variadas entre 5 a 30 mg/L, dependendo da época de ano e do local (Considera-se 5 mg/L o valor mínimo para a preservação da vida aquática (ex: peixes). Valores muito elevados podem indicar situações de eutrofização (2) (3) ou poluição).



Fotos © José Ramalho (1); © Anabela Cruces (2) (3)



Parceiros

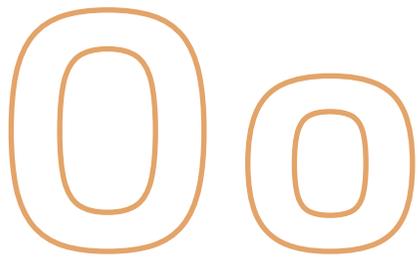


Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Oxidação *Oxidation*

Processo de alteração química das rochas quando expostas ao oxigénio, reagindo este com os minerais, principalmente com os que têm ferro. Na ausência de oxigénio (ambiente redutor) o ferro apresenta-se sob a forma de ião ferroso (Fe^{2+}) sendo transformado em ião férrico (Fe^{3+}) quando na presença de oxigénio (ambiente oxidante). Esta alteração química produz alteração da cor dos materiais geológicos, passando dos tons iniciais de cinzentos-esverdeados (Fe^{2+}) para cores amareladas, acastanhadas ou avermelhadas (Fe^{3+}).

No Paul, estas últimas são visíveis em rochas (1) e nos sedimentos observam-se tons castanhos nos lodos superficiais (2) e cinzentos em profundidade (3) (diminuição do O_2).



Fotos © Anabela Cruces (1) (2); © José Ramalho (3)



Parceiros



Entidades Financiadoras



Pp

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Planície de Inundação *Flood plain*

Corresponde ao leito de um rio quando as águas fluviais se espriam durante os períodos de maior caudal (époas pluviosas), estendendo-se pelas margens inundáveis sobre terrenos baixos e aplanados. A permanência desses terrenos encharcados por longos períodos conduzem ao aparecimento de zonas paludificadas (pântano, paul, brejo, pateira, turfeira, ...).

Na região de Manique do Intendente a ribeira de Judeu apresenta as suas margens alagadas durante longos períodos, conduzindo ao aparecimento do Paul de Manique, cerca de 18ha de zona inundada dividida entre a margem esquerda (Paul Norte) e margem direita (Paul Sul).

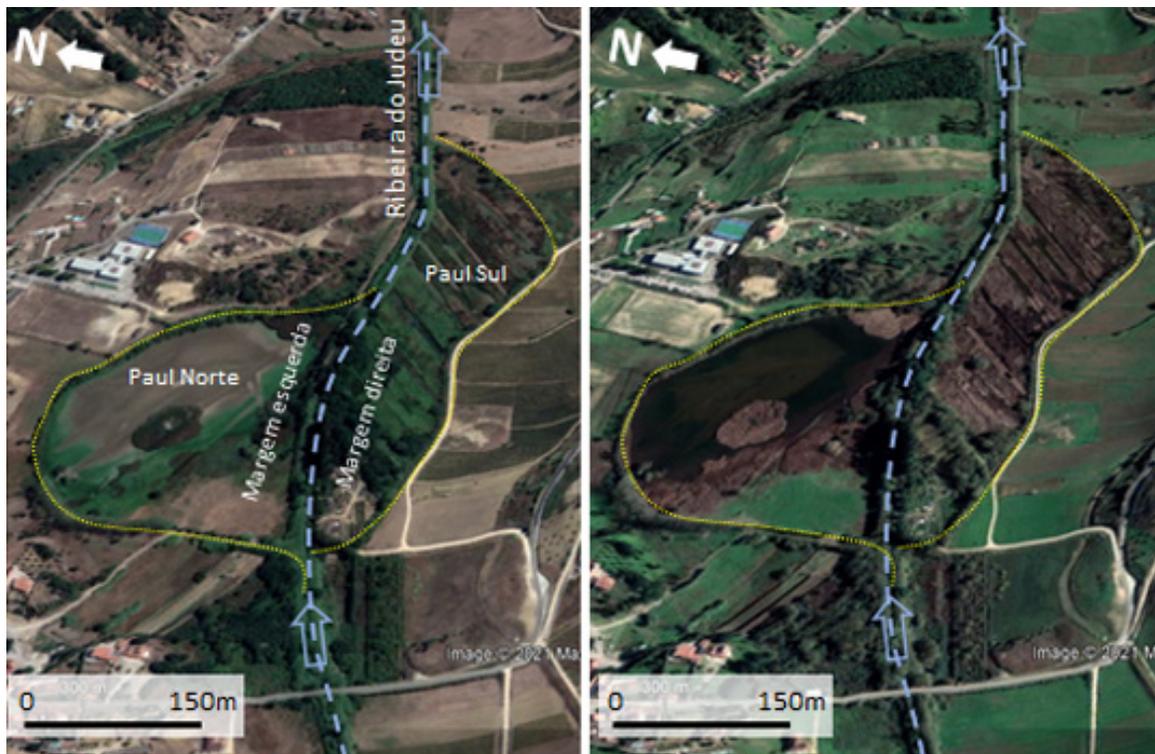


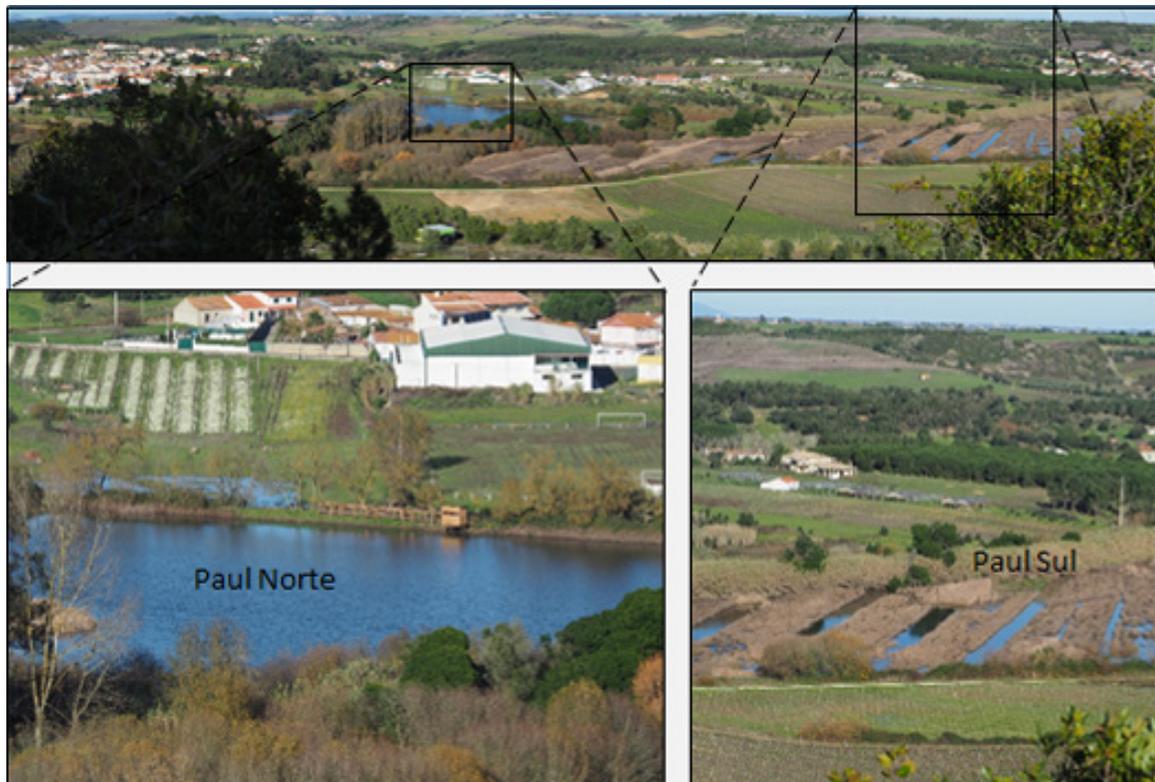
Imagem: adaptadas a partir da imagem de satélite Google Earth (esquerda: margens secas em 9/9/2019; direita: margens inundadas em 5/12/2019).

Pp

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Paul de Manique “Paul de Manique”

Corresponde a uma zona húmida adjacente à ribeira do Judeu que atravessa esta região de oeste para este num vale largo de fundo achatado. Após épocas de chuva as águas espraiam-se pelo fundo do vale (planície de inundação) e aí permanecem por longos períodos. É a existência desta zona inundada, de baixa profundidade com águas paradas que proporciona as condições para a existência do PAUL. Este ocupa cerca de 18ha, dividindo-se em duas zonas com características diferenciadas: Paul Norte (margem esquerda) com um espelho de água aberto e Paul Sul (margem direita) que corresponde a uma sequência de valas paralelas inundadas (artificialmente escavadas nos anos 60 do século XX, para fins agrícolas).



Fotos © Anabela Cruces

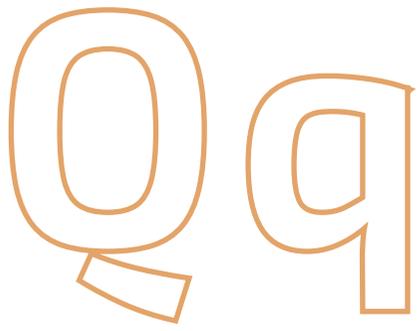


Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Quartzo e Quartzito *Quartz and Quartzite*

QUARTZO é um dos minerais mais abundantes na crosta continental e dos mais resistentes aos processos de meteorização (alteração), sendo muito abundante em rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas. QUARTZITO é uma rocha metamórfica constituída essencialmente por grãos de quartzo que se encontravam num arenito quártzico que foi sujeito a metamorfismo.

Na proximidade do Paul abundam rochas sedimentares detríticas com clastos (fragmentos) de quartzo (mineraloclastos) e quartzito (litoclastos) provenientes de rochas mais antigas que foram alteradas (fragmentadas) e erodidas dando origem a rochas conglomeráticas e areníticas ricas nestes materiais.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



Rr

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Recurso geológico *Geological resource*

Corresponde a um valor natural de ocorrência geológica, passível de exploração economicamente viável, podendo constituir, por exemplo, um recurso mineiro mas também pelas suas características consistir num local de relevância geológica ou pedagógica/didáctica relevante para fins educativos.

No Paul são vários os recursos geológicos utilizados pela população local: solo (1), água (superficial (2) e subterrânea (3) (6)), “barros” (para tijolos de adobe) (5), areias, calcários (4) (5). Também existem locais que pelas suas especificidades podem constituir um recurso geológico educativo, como por exemplo o Corte Geológico (7) junto à Escola Básica de Manique.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



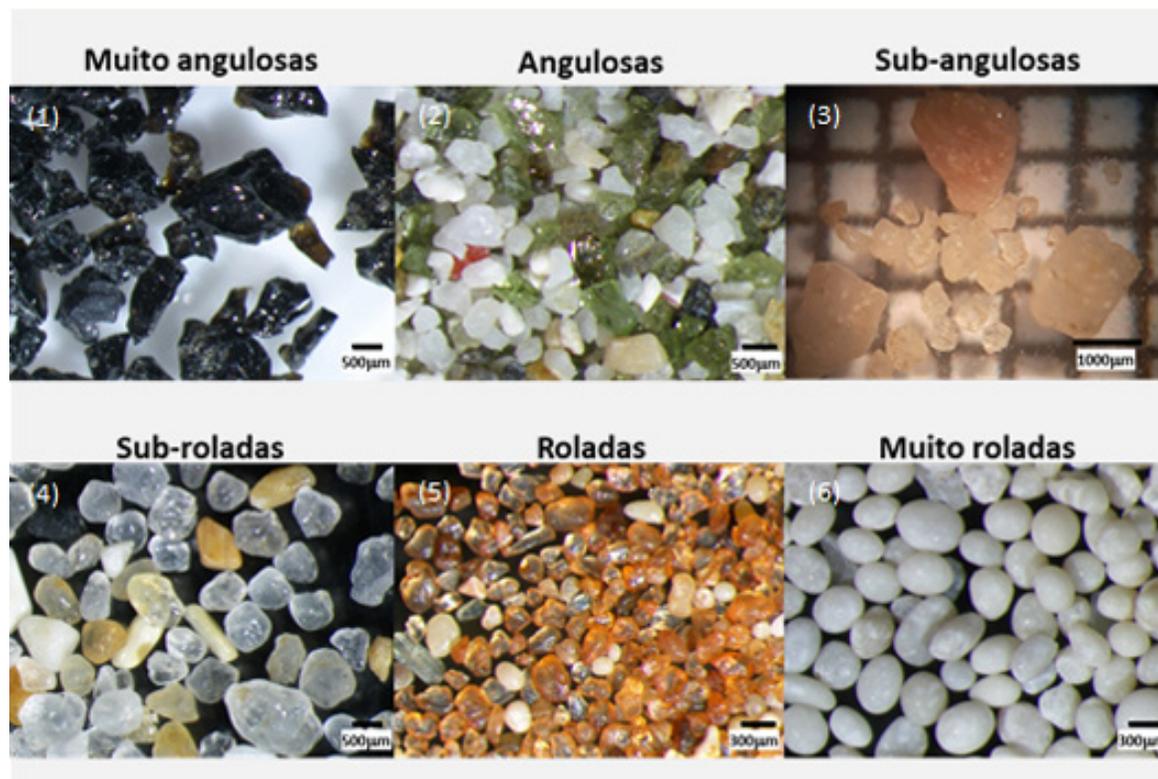
Rr

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Rolamento *Roundness*

O grau de rolamento das partículas detríticas é um índice de desgaste que dá a indicação sobre o transporte sofrido pelos grãos. Os clastos de rochas ou minerais ao destacarem-se por fragmentação da rocha-mãe apresentam-se muito angulosos mas à medida que vão sendo transportados pela água ou pelo vento vão-se tornando mais pequenos e arredondados. O grau de rolamento pode ser influenciado pela natureza da rocha-mãe, pelo agente de transporte e pelo ambiente de sedimentação, podendo as partículas classificar-se desde “Muito Angulosas” a “Muito Roladas” (1) (2) (3) (4) (5) (6).

No Paul de Manique, as areias da Ribeira do Judeu (3) apresentam-se sub-angulosas.



Fotos © Anabela Cruces

Rr

Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Regional (Geologia...) *Regional geology*

A GEOLOGIA REGIONAL corresponde a todos os aspectos geológicos que se podem encontrar numa determinada região. Incluem-se as diferentes tipologias de rochas (litologias e formações geológicas) a disposição geométrica que apresentam, a geomorfologia, a hidrogeologia, a tectónica, etc.

Pode obter-se informação sobre a geologia regional de Manique do Intendente consultando, em <https://geoportal.lneg.pt/>, as Cartas Geológicas nº n°30-B, Bombarral (1965) e nº31-A, Santarém (1952). As formações aqui presentes são de natureza sedimentar detrítica e carbonatada com idades compreendidas entre o Miocénico e o Plio-Plistocénico.



Imagem de satélite da região do Paul de Manique (a linha vermelha assinala o paul)
(fonte: <https://geoportal.lneg.pt/>)

Excerto das Cartas Geológicas nº30-B, Bombarral (1965) (à esquerda) e nº31-A, Santarém (1952) (à direita).
(fonte: <https://geoportal.lneg.pt/>)
(a linha vermelha assinala o paul)



Parceiros



Entidades Financiadoras



SS

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Sedimento *Sediment*

Os materiais depois de meteorizados (alterados química e fisicamente) destacam-se da rocha-mãe e são transportados até ao local de sedimentação. Entende-se por SEDIMENTO qualquer partícula quer seja fragmento de rocha, de mineral ou biogénico, que se encontre em transporte ou que no ambiente de sedimentação se vá acumulando em camadas (níveis).

No Paul, os sedimentos acumulados podem ser recolhidos para estudo utilizando uma draga manual operada a partir de uma pequena embarcação (1) que permite amostrar os sedimentos superficiais (2) (3). O estudo destes materiais indica que texturalmente correspondem a vasas (partículas com dimensão $< 0,063\text{mm}$).



Fotos © José Ramalho (1) (2), © Cristina Rito (3).



Parceiros



Entidades Financiadoras



SS

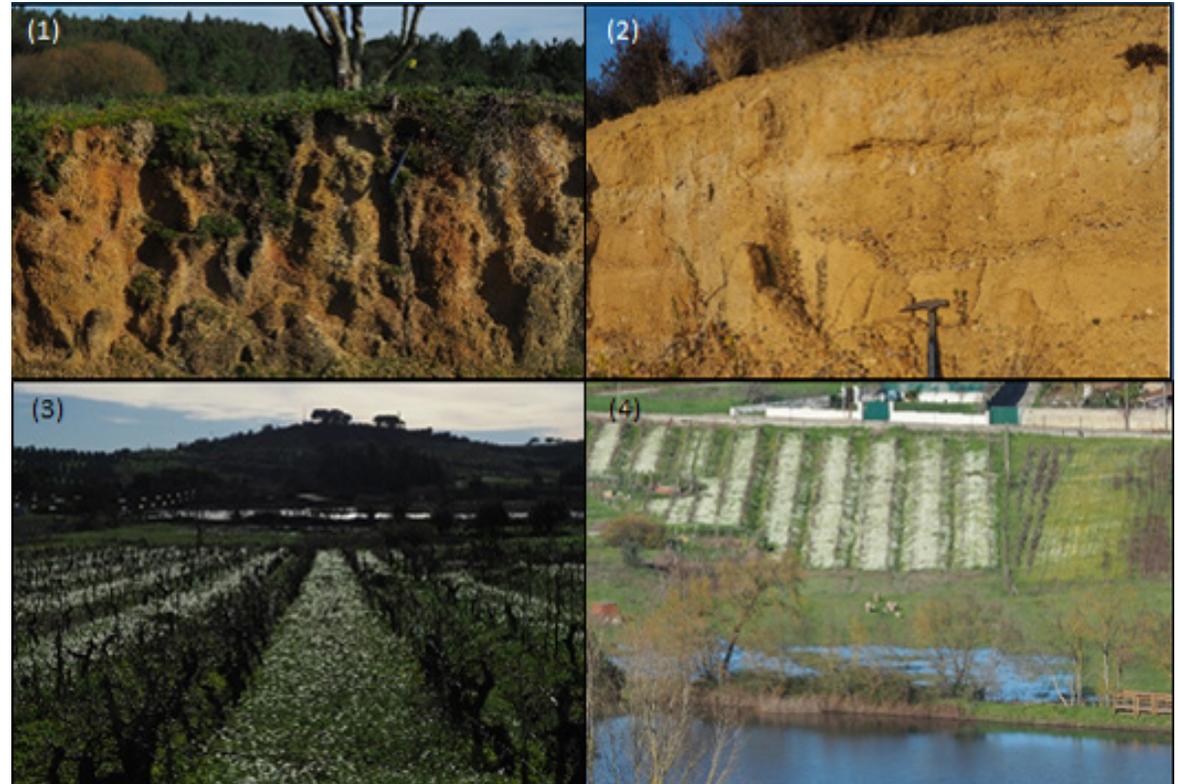
Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Solo Soil

As rochas e os seus minerais constituintes alteram-se, através de processos de meteorização física, química e biológica, e vão-se organizando em zonas (horizontes) com características diferentes. Os horizontes superficiais são enriquecidos em matéria orgânica, enquanto nos mais profundos domina a componente minerogénica. Faz parte do solo, não só a componente sólida mas também a líquida e a gasosa, ocupando estas últimas os espaços vazios entre as partículas sólidas.

Na região do Paul os solos existentes são pouco espessos e desenvolvem-se sobre formações, do Miocénico e do Plio-Plistocénico, essencialmente detriticas (1) (2). São aproveitados para agricultura e pastagem (3) (4).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



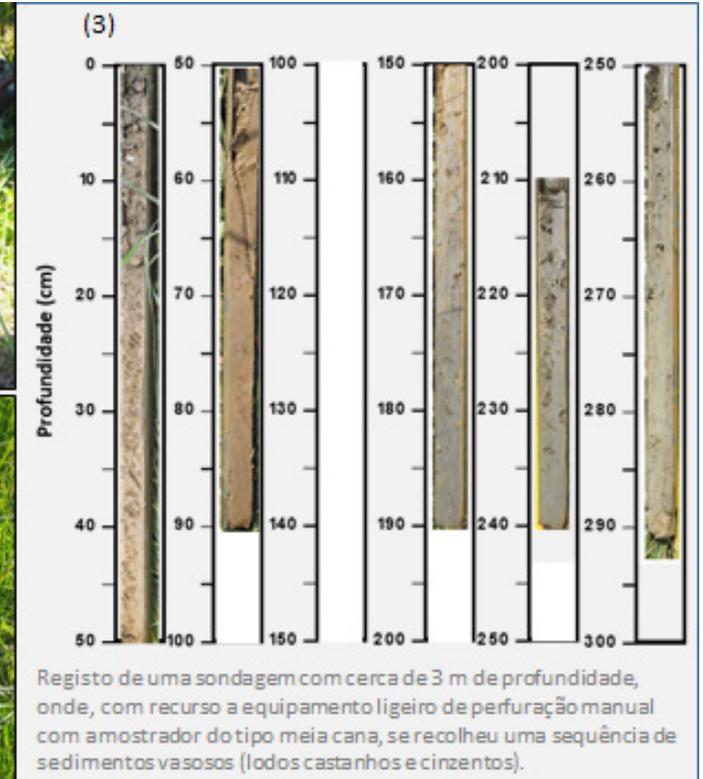
SS

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Sequência sedimentar *Sedimentary sequence*

Os materiais erodidos e transportados por diferentes agentes (água, vento, gravidade) quando estes perdem a sua capacidade de transporte acabam por sedimentar, acumulando-se num ambiente de sedimentação (ex: lago, rio, duna, turfeira, paul, estuário, delta, praia, plataforma continental).

No Paul os sedimentos essencialmente vasosos (lodos) acumularam-se ao longo do tempo e os trabalhos desenvolvidos (1) (2) permitiram recolher SEQUÊNCIAS SEDIMENTARES (3), com espessuras máximas próximas de 4m. Estas sequências, tal como as folhas de vários volumes de uma enciclopédia, guardam no registo sedimentar a história da evolução geológica do Paul.



Fotos © José Ramalho (1) (2), © Cristina Rito (3) (fotos do testemunho),
© Anabela Cruces (3) (esquema do testemunho de sondagem com cerca de 3m)



Parceiros



Entidades Financiadoras



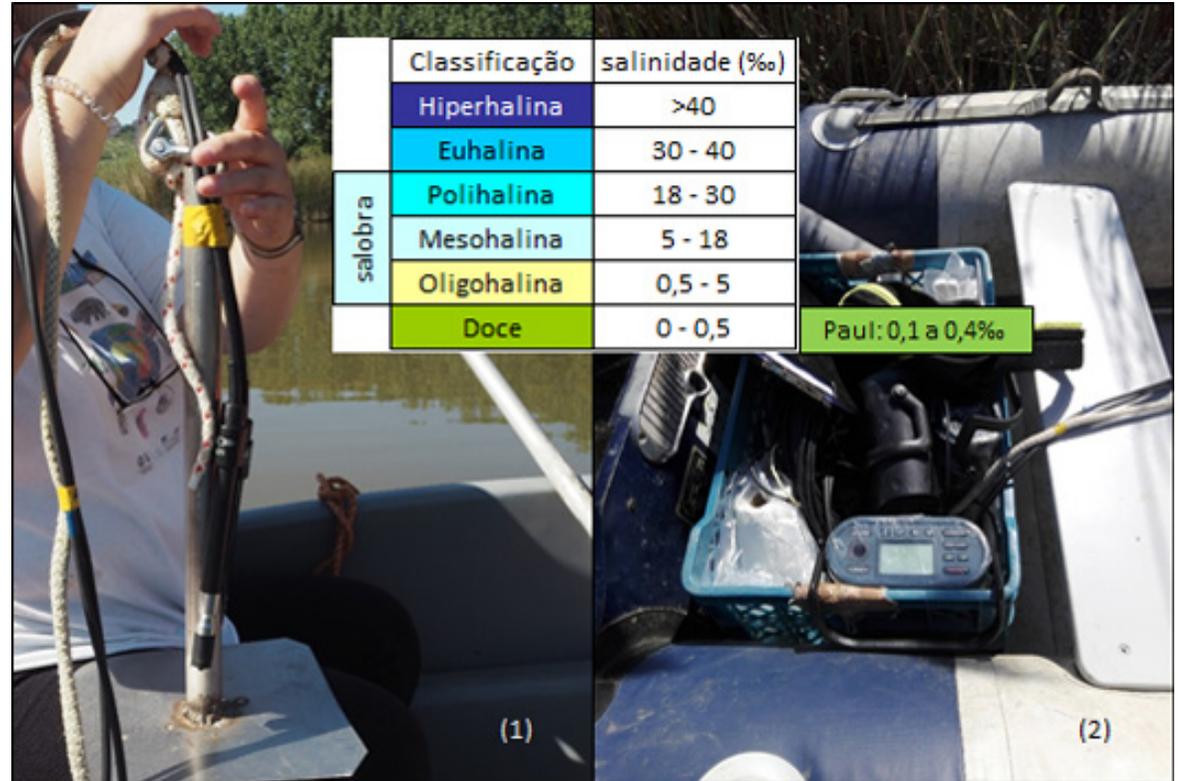
SS

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Salinidade *Salinity*

A salinidade de uma água reflecte a concentração de sais dissolvidos (o mais comum é o NaCl – cloreto de sódio). A concentração pode se expressa em g/L, ppm (partes por milhão) ou ‰ (per milagem). As águas doces têm valores inferiores a 0,5g/L (= ‰) e a água do mar tem cerca de 35g/L.

No Paul a salinidade foi avaliada com uma sonda de medição multiparamétrica (temperatura, salinidade, condutividade) (1) (2), tendo-se registado, no Paul Norte, concentrações entre 0,1 e 0,4 g/L, dependendo da época de ano e do local, sendo por isso uma **ÁGUA DOCE** (ver Tabela da classificação). Nas valas externas ao Paul os valores são ligeiramente mais elevados, cerca de 0,6 g/L (águas oligohalinas).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras



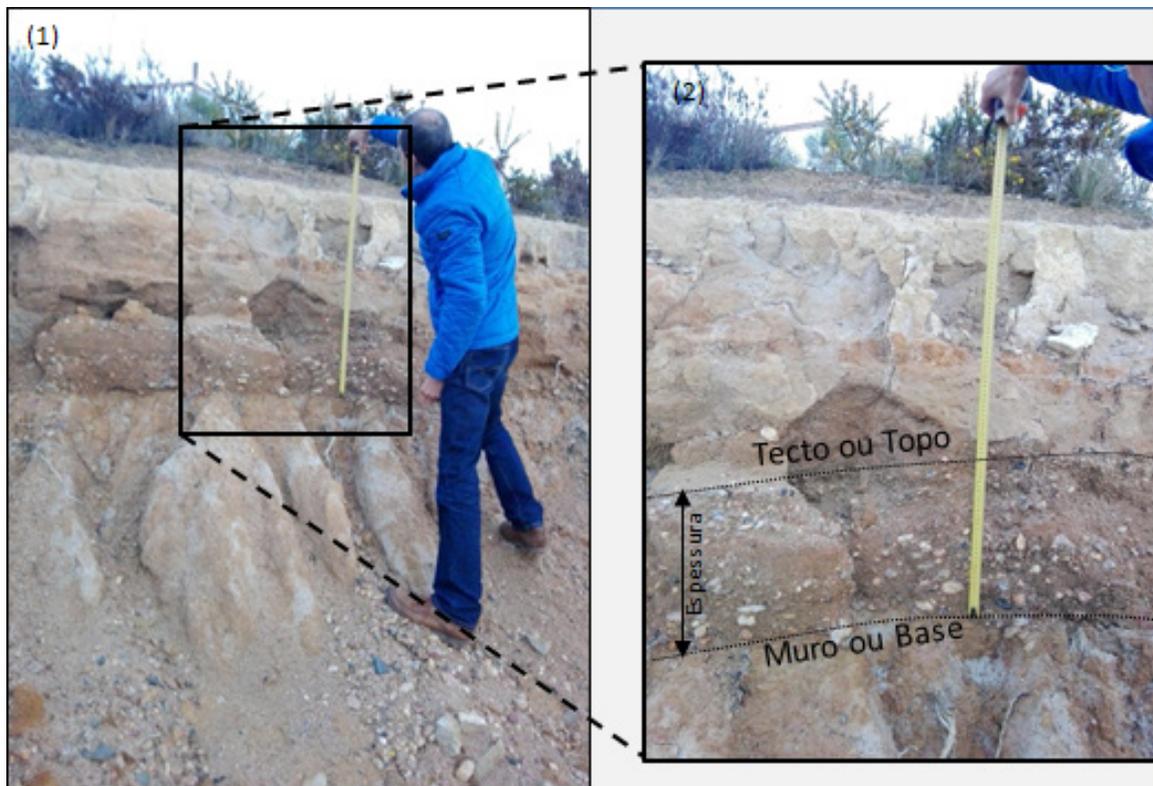
Tt

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Tecto ou Topo *Roof or Top*

Numa formação geológica formada por várias camadas é possível distingui-las umas das outras por apresentarem características diferentes, como por exemplo: cor, textura (granularidade), grau de agregação, resistência, composição, etc (1). Cada camada é limitada na base e no topo por uma superfície que marca, no caso de formações sedimentares, uma mudança no ambiente de sedimentação. A superfície inferior designa-se de MURO ou BASE e a superior de TECTO ou TOPO (2). A altura entre estas duas superfícies determina a espessura da camada (2).

No Paul é possível ver bem estes aspectos no corte geológico junto à Escola Básica.



Fotos © Anabela Cruces

Tt

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Turbidez *Turbidity*

Parâmetro físico que pode ser avaliado numa massa de água e que traduz o seu maior ou menor grau de transparência. O aumento da turbidez deve-se à presença de materiais em suspensão, (ex: partículas minerogénicas muito finas (argilas), biomassa) que interferem na propagação da luz.

Na região do Paul pode observar-se maior turbidez nas águas da ribeira do Judeu ou das valas provenientes dos campos agrícolas em dias de forte precipitação quando estas no seu processo erosivo arrastam partículas de argila, silte e areia dos solos (1). É facilmente identificável pelas tonalidades acastanhadas (1), resultantes da carga sólida em suspensão. Em dias sem precipitação a água pode apresentar-se mais límpida (2).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



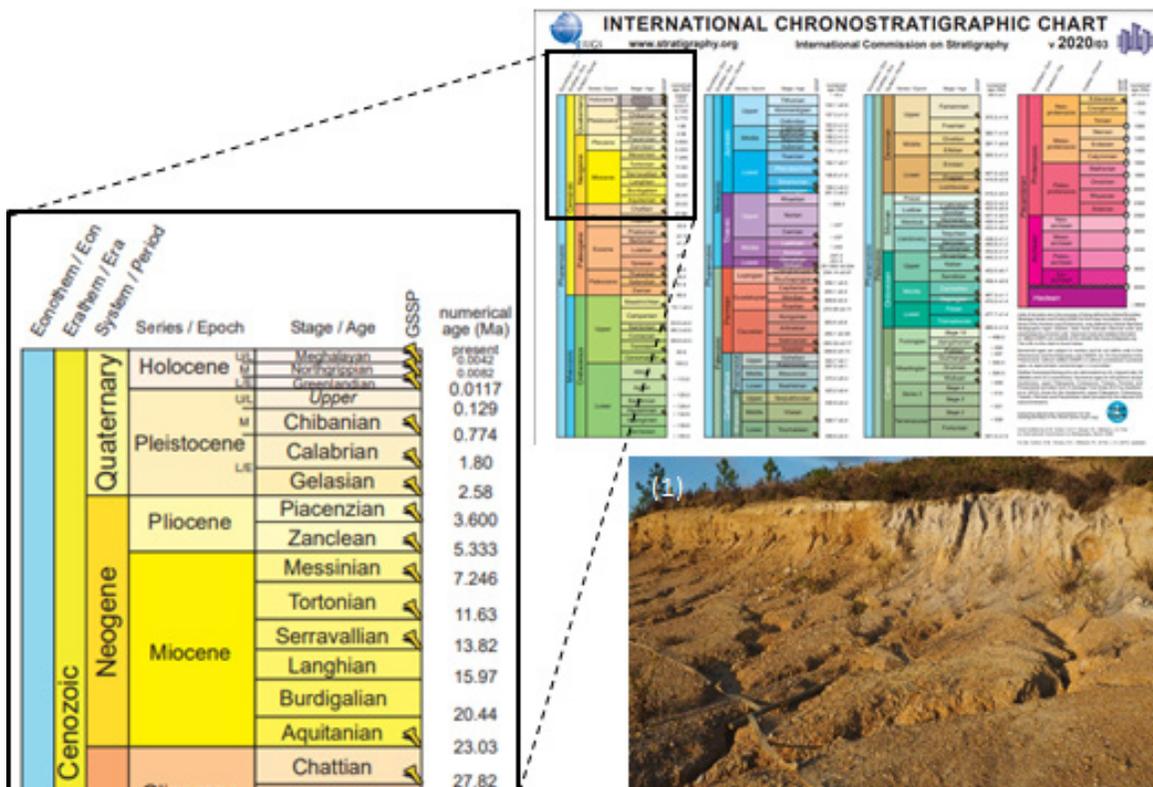
Tt

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Tempo Geológico *Geologic Time*

Em Geologia, o TEMPO GEOLÓGICO conta-se a partir do momento da formação do planeta Terra, que se estima ter 4.6 mil milhões de anos (ou 4.6 Ga – giga anos). Desde o início muitos foram os eventos geológicos que se sucederam, que os geólogos organizaram no “calendário da história do planeta” - Tabela Cronoestratigráfica. Esta está dividida em intervalos de Unidades Geocronológicas (unidade de tempo geológico): Eon, Era, Período, Época, Idade.

Na região do Paul as formações geológicas mais antigas (1) são do Miocénico inferior, materiais geológicos relativamente recentes (~20 milhões de anos) quando comparados com a idade do planeta.



Tabelas adaptadas de: <https://stratigraphy.org/ICChart/ChronostratChart2020-03.pdf>
Foto © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



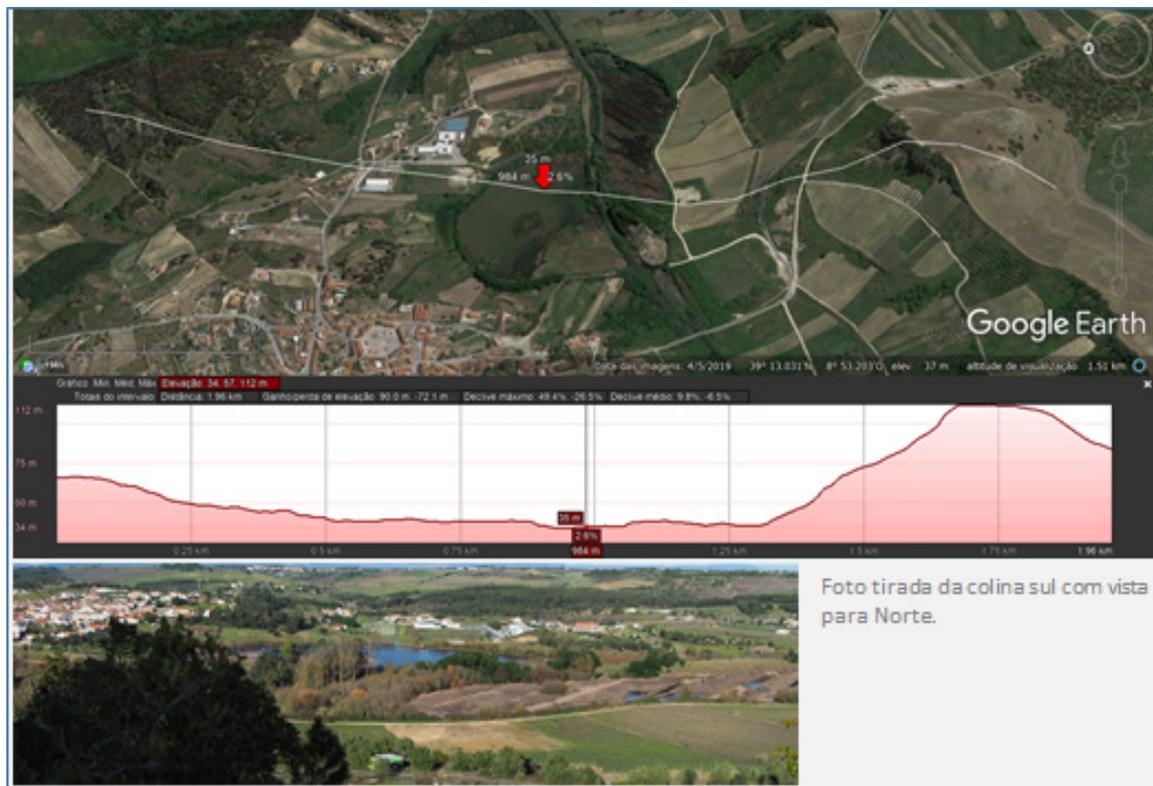
Tt

Paul de Manique de “A a Z” GeoDiversidade

Topografia *Topography*

Topografia ou relevo de uma região representa a geomorfologia do terreno, condicionada pelas características das rochas presentes (mais ou menos resistentes aos processos erosivos) ou pelas estruturas tectónicas (falhas, dobras, etc).

O Paul está instalado num vale alinhado Este-Oeste (o vale da ribeira do Judeu) com cota da base a cerca de 35m, de altitude. O vale tem forma assimétrica com vertentes mais suaves a Norte e vertentes mais íngremes a Sul e está contido entre dois alinhamentos de colinas: a Norte relevos mais baixos com altitudes máximas de 70m e a Sul mais elevados com cumes a cerca de 110m.



Em cima: perfil topográfico N-S (assinalado pela linha branca na imagem de satélite), transversal ao vale da ribeira do Judeu (adaptado da imagem de satélite da Google Earth (4/5/2019); Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras



UU

Paul de Manique de "A a Z"

GeoDiversidade

Unidade estratigráfica

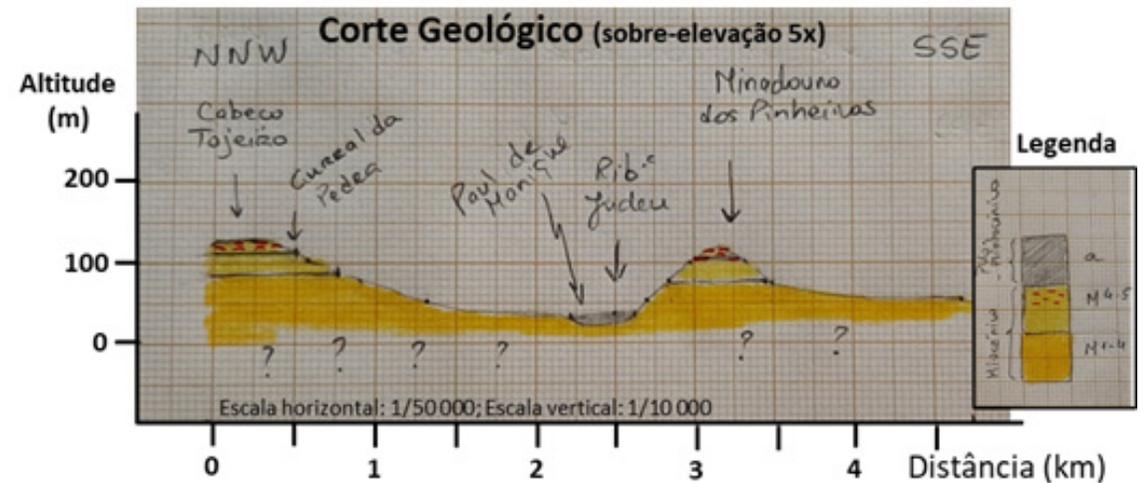
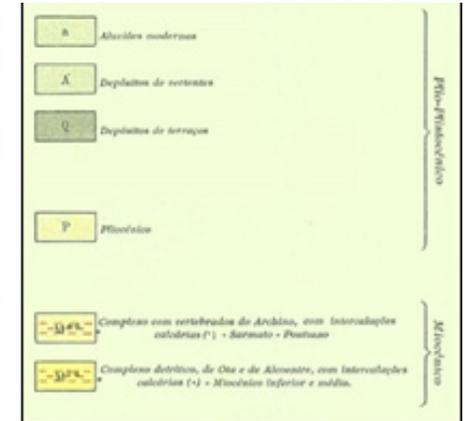
Stratigraphic unit

Conjunto de estratos que pelas suas características litológicas representam a estratigrafia dos acontecimentos de uma região.

Nesta região as UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS são constituídas por formações geológicas sedimentares essencialmente detríticas com intercalações carbonatadas com idades compreendidas entre o Miocénico e o Plio-Plistocénico. Um Corte Geológico N-S revela formações sub-horizontais, na base materiais do Miocénico inferior a médio (M¹⁻⁴) e no topo do Miocénico superior (M⁴⁻⁵). A rib^a do Judeu escavou o seu vale assimétrico erodindo estes materiais brandos, deixando depositados os seus sedimentos recentes (aluviões) do Plio-pleistocénico.



Adaptado de excerto das Cartas Geológicas nº30-B, Bombarral (1965) (esquerda) e nº31-A, Santarém (1952) (direita)
 fonte: <https://geoportal.ineg.pt/>
 A linha preta marca a localização do Corte Geológico A-B.
 A linha vermelha o paul.



Corte Geológico de © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Várzea (lameiro) *Floodplain*

A rib^a do Judeu, na zona de Manique do Intendente, percorre um vale largo, de fundo aplanado. Em épocas de precipitação intensa as águas da ribeira extravasam o seu leito de estio e assiste-se à INUNDAÇÃO das margens. Estas águas barrentas (carregadas de material particulado fino, essencialmente argiloso) cobrem os solos marginais enriquecendo-os em nutrientes. Quando o nível das águas baixa fica exposta uma camada de material argiloso com aspecto lamacento (expressão “lameiro”). Em consequência, estes terrenos são muito férteis e usados para agricultura/pastoreio mas ficam submersos periodicamente (1) (2), como aconteceu entre 20 e 21 de Fevereiro/2021 (temporal - depressão Karim).



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Entidades Financiadoras





Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Xisto *Schist*

XISTO? O que faz uma rocha metamórfica numa paisagem sedimentar, com rochas essencialmente detríticas e carbonatadas “jovens” com menos de 25 milhões de anos? Os exemplares de xisto observados (provenientes da região do Douro) estão a ser utilizados, em algumas (muito poucas) parcelas de vinhedo, como pilares no sistema de condução e sustentação da vinha (1) (2). Estes ou paus de madeira tratados, são os “esteios” que suportam várias fiadas de arames. No entanto, o sistema tradicional de condução, nesta região, é a forma livre sem arames guia, onde a videira é apoiada apenas por uma estaca (cana ou madeira) (3). A modernização veio substituir os esteios e as estacas por calhas metálicas (4). Todas estas variedades coexistem nas imediações do Paul de Manique.



Fotos © Anabela Cruces



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras





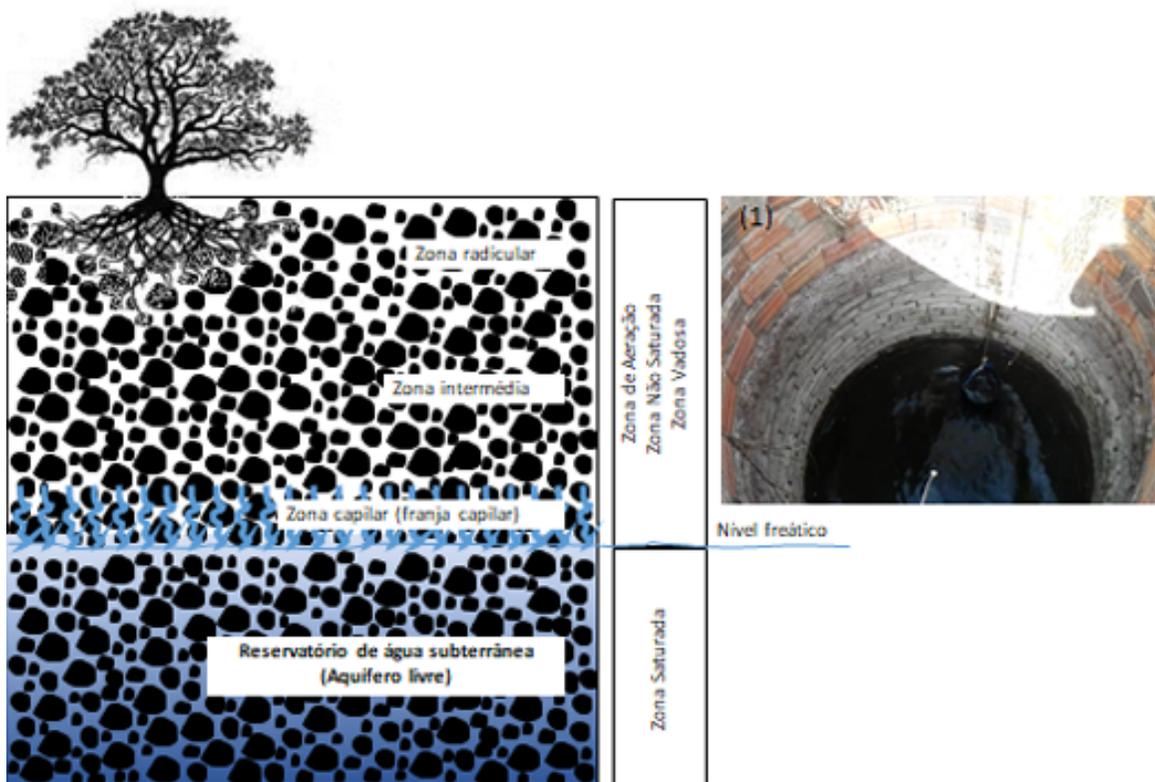
Paul de Manique de “A a Z”

GeoDiversidade

Zona de aeração *Aeration zone*

No subsolo a ZONA DE AERAÇÃO corresponde à zona superior do solo/rocha onde os espaços vazios estão preenchidos por ar, também denominada por Zona Não Saturada. É formada pela zona radicular, pela zona intermédia e pela zona capilar (franja capilar) e posiciona-se acima da zona Saturada, sendo separada desta pelo superfície freática (nível freático) que representa a parte superior do reservatório superficial de água subterrânea (aquífero livre).

Pode observar-se facilmente a passagem da Zona de Aeração para a Zona Saturada quando olhamos para um poço, pois corresponde à superfície da água (nível freático).



Fotos de: © Anabela Cruces (imagem da árvore retirada de: <https://i.pinimg.com/originals/22/bf/87/22bf878715de016966ecea0a68e48e40.jpg>)



Parceiros



Agrupamento de Escolas do Alto da Azambuja
Escola Sede EBI de Manique do Intendente



Entidades Financiadoras

