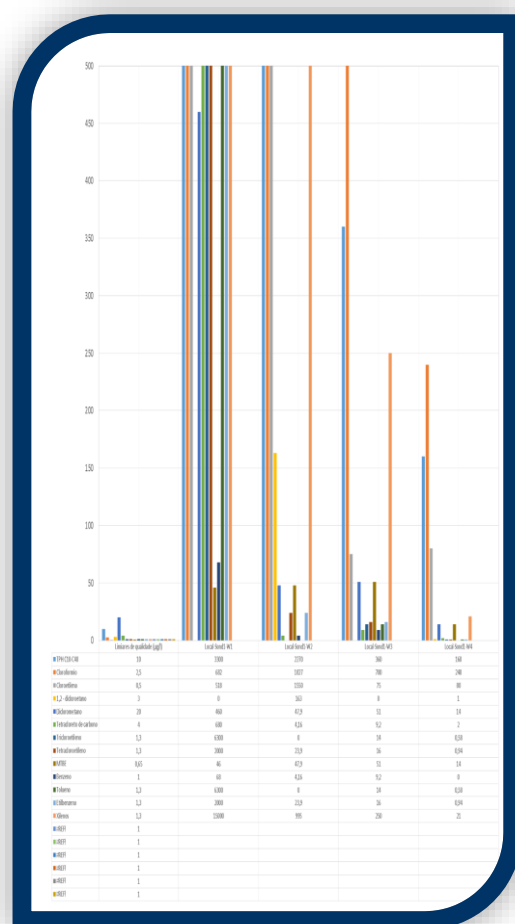


Solos Contaminados – Guia Técnico

MATRIZES DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS ANALÍTICOS



Índice

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO.....	3
ANEXO 1 - MATRIZES DE REFERÊNCIA.....	7

1. INTRODUÇÃO

O presente documento visa definir o **modelo de apresentação dos resultados analíticos das amostragens** efetuadas ao solo, e à água subterrânea, se necessária, designadamente no âmbito dos pedidos de licenciamento de operações de remediação dos solos, para efeitos da avaliação da qualidade dos mesmos, i.e., para avaliação da presença de contaminantes no solo, e eventualmente na água subterrânea, ou monitorização da sua concentração.

Os dados devem ser fornecidos em formato *excel* editável, de forma a ser possível uma análise expedita dos mesmos.

No caso de um grande número de pontos de amostragem ou de amostras, deverá ser equacionada a divisão dos resultados analíticos por diversas folhas do ficheiro, de forma a permitir uma melhor leitura dos dados.

Em anexo apresentam-se modelos de matrizes para submissão dos dados referidos, e as mesmas preenchidas, a título ilustrativo. As matrizes poderão ser adaptadas, se necessário, de forma a permitir a inclusão de dados adicionais ou responder a alguma situação específica.

2. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO

A submissão dos dados relativos à avaliação da qualidade do solo, e da água subterrânea, se necessária, deverá ser efetuada nas matrizes de referência apresentadas no anexo 1, e preenchidas de acordo com as orientações seguintes.

Os resultados das avaliações da contaminação do solo, e da água subterrânea, se necessária, ou sua monitorização, deverão ser apresentados por ponto de amostragem e de forma sequencial, em termos temporais (i.e., por data de amostragem). Os resultados em cada ponto de amostragem deverão ser apresentados também de forma sequencial, por profundidade de recolha da amostra, de forma a manter agrupados os dados de cada ponto de amostragem.

Os campos a preencher nas matrizes são os seguintes:

- **Designação da entidade**: Identificar o responsável pela avaliação da qualidade do solo, e da água subterrânea, se necessária, ou sua monitorização, i.e., o operador da atividade económica nele desenvolvida, o promotor de uma operação urbanística, a entidade a quem foi atribuída a responsabilidade pela remediação do solo, ou o proprietário do mesmo;

- **Identificação do local:** Identificar o estabelecimento ou o local onde se procedeu à avaliação da qualidade do solo, e da água subterrânea, se necessária, (p.e., através da designação do estabelecimento industrial, comercial ou de gestão de resíduos, identificação de uma instalação dentro de um estabelecimento, identificação da operação urbanística ou de um lote de uma operação urbanística, identificação do local onde ocorreu um derrame ou fuga de substâncias, misturas ou resíduos perigosos, durante o seu transporte);
- **Codificação do ponto de amostragem:** Código de identificação do ponto de amostragem;
- **Correspondência com pontos de amostragem de outras campanhas:** Identificar outras amostragens realizadas no mesmo ponto, com codificação distinta, sejam sondagens aos solos ou piezómetros de anteriores avaliações ou novos piezómetros. Caso haja uma revisão das codificações dos pontos de amostragem, o anterior código identificativo deve ser registado neste campo (p.e., “anterior Sx”);
- **Localização:** Identificar a área do estabelecimento ou o local onde se situa o ponto de amostragem em causa (p.e., armazém de resíduos; posto de abastecimento de combustíveis; oficina; instalação de fabrico de [x]; ETAR; montante/jusante do derrame, na instalação [y] / do depósito de resíduos; ou perímetro do estabelecimento a montante/jusante do fluxo subterrâneo);
- **Georreferenciação:** Georreferenciação do ponto de amostragem, com base no *European Terrestrial Reference System 1989* (sistema de referência PT-TM06/ETRS89);
- **Tipo de amostra:** No caso do solo, indicar se a amostra no ponto em causa foi simples ou composta;
- **Material amostrado:** No caso do solo, indicar, se possível, o tipo de material amostrado (p.e., materiais de aterro, aluviões arenosos, camada argilosa, solo acastanhado/negro, casões, mistura de solos com RCD, cinzas de [w], ou resíduo [z]);
- **Data de amostragem:** Indicar a data em que a amostra foi recolhida, no formato AAAA/MM/DD;
- **Profundidade da amostragem:** Indicar a profundidade a que a amostra foi recolhida, em metros;
- **Contaminantes:** Indicar os resultados obtidos para cada contaminante amostrado em cada amostra. As concentrações obtidas, atentos às respetivas unidades, deverão ser registadas com o número de casas decimais considerado adequado. Caso um determinado contaminante não tenha sido avaliado em algum ponto de amostragem, deverá ser indicado

“n.d.” (não determinado). Caso o resultado de um contaminante, num ponto de amostragem, seja inferior ao limite de quantificação do método, deverá ser indicado o valor do limite de quantificação do método (“< x”). Os resultados deverão ser expressos em mg/kg de massa seca no caso do solo e, no caso da água subterrânea as unidades dos resultados dos contaminantes amostrados deverão ser as mesmas do respetivo limiar, valor paramétrico, indicador, ou valor de referência, i.e. em µg/l ou mg/l.

A matriz apresenta os contaminantes dispostos por grupos e por ordem alfabética, dentro de cada grupo, para facilidade de preenchimento e pesquisa. Poderão ser suprimidas linhas relativas a contaminantes não avaliados e incorporadas outras relativas a contaminantes avaliados não constantes da matriz, também por grupo e por ordem alfabética dentro de cada grupo.

O registo dos resultados analíticos obtidos deverá obedecer às seguintes regras:

- As concentrações que excedam os valores de referência, valores objetivo de remediação, valores de estado inicial ou valores de fundo naturais¹, conforme aplicável, deverão ser indicadas a negrito e a célula sombreada a laranja;
 - As concentrações inferiores ou iguais aos valores de referência, valores objetivo de remediação, valores de estado inicial ou valores de fundo naturais¹, conforme aplicável, e superiores aos limites de quantificação dos métodos analíticos, deverão ser indicadas sem destaque quanto ao tipo de letra ou célula;
 - As concentrações inferiores ou iguais aos limites de quantificação dos métodos analíticos deverão ser indicadas sombreando as respetivas células a cinzento.
- Valor de referência, valor objetivo de remediação, valor de estado inicial ou valor de fundo natural: Indicar o valor de referência, valor objetivo de remediação, valor de estado inicial ou valor de fundo natural, conforme adequado, utilizado para cada contaminante e respetiva fonte.

Caso os valores considerados provenham todos da mesma fonte, indicá-la em nota de rodapé, p.e.:

- ¹ “Guia Técnico - Valores de Referência para o Solo”, APA – tabela E, uso industrial/comercial do solo, solo de textura fina/média, sem uso de água subterrânea;
- ² Valor Objetivo de Remediação para os cenários de exposição x e y, obtidos por Avaliação Quantitativa de Risco (indicar denominação do relatório, entidade que o elaborou ou que é responsável pelo mesmo e respetiva data);

¹Vide [Guia Técnico – Valores de Referência para o Solo](#), APA.

- ³ Valor do estado inicial (indicar a denominação do relatório com o Plano de Amostragem e resultados obtidos, entidade que o elaborou ou que é responsável pelo mesmo e respetiva data, e a referência e data do documento de aceitação do valor proposto); ou
- ⁴ Valor de fundo natural, aprovado pela APA (indicar a referência e data do documento de aceitação do valor proposto).

Caso seja proposto um valor de referência específico para um contaminante com uma origem distinta das supra indicadas, o campo respetivo deve ser preenchido com o valor de referência proposto e em nota de rodapé deve ser indicada a respetiva fonte e a referência e data do documento de aceitação do mesmo.

ANEXO 1

MATRIZES DE REFERÊNCIA

Avaliação da Qualidade do Solo

(Designação da entidade)

(Identificação do local)

[illegible]

[illegible]

endossulfão																
endrina																
epóxido de heptacloro																
γ-HCH & γ-BHC (hexaclorociclohexano / lindano)																
heptacloro																
metoxicloro																
TDE																
ftalato de bis(2-etilhexilo)																
ftalato de dietilo																
ftalato de dimetilo																
Explosivos																
2,4-dinitrotolueno																
2,6-dinitrotolueno																
Vários																
bifenilo																
cianeto (CN-)																
4-cloroanilina																
3,3'-diclorobenzidina																
2,4-dinitrofenol																
1,4-dioxano																
éter bis(2-cloroetilico)																
éter bis(2-cloro-1-metiletilico)																
éter terc-butílico e metílico (MTBE)																
hexacloro-1,3-butadieno																
hexacloroetano																
n-hexano																
Características do solo																
				Unidades												
carbono orgânico total (COT)					%											
condutividade elétrica					mS/cm											
fração de carbono orgânico (zona vadosa)					gC/g _{solo}											
matéria orgânica					%											
matéria seca					%											
pH					—											
porosidade total					—											
razão de adsorção de sódio					—											
teor de argila (< 2 µm)					%											
teor de limo/silte (2 - 20 µm)					%											
teor de areia (20 - 2 000 µm)					%											

Legenda:
LQ - Limite de quantificação do método
n.d. - Não determinado
VA - Valor amostrado
VEI - Valor do estado inicial
VFN - Valor de fundo natural
VOR - Valor objetivo de remediação
VR - Valor de referência

Notas de preenchimento:
Preencher, conforme aplicável, a coluna referente aos VR, VOR, VEI ou VFN, e eliminar as restantes.
Inserir tantas colunas quantas as amostras de solo recolhidas, organizadas por ponto de amostragem e por data de amostragem.
Eliminar linhas correspondentes aos contaminantes não analisados e inserir linhas para contaminantes analisados e não constantes na matriz.

⁽¹⁾ Fonte [indicar a fonte (incluindo, p.e., a tabela selecionada, o uso do solo, a sua textura e a utilização, ou não, de água subterrânea, se aplicáveis)]:

LQ < VA ≤ VR ou VOR ou VEI ou VFN.....	VA
VA ≤ LQ	VA
VA > VR ou VOR ou VEI ou VFN.....	VA

Avaliação da Qualidade da Água

(Designação da entidade)

(Identificação do local)

[illegible]

fluoreno			—	—	—												
naftaleno			—	—	—												
pireno			—	—	—												
Hidrocarbonetos halogenados																	
Hidrocarbonetos halogenados voláteis																	
bromodiclorometano		—		—	—												
bromofórmio (tribromometano)		—		—													
clorofórmio (triclorometano)		—															
dibromoclorometano		—		—													
cloroetileno (cloreto de vinilo)		—		—	—												
bromometano		—	—	—													
1,2-dibromoetano		—	—	—													
diclorodifluorometano		—	—	—													
1,1-dicloroetano		—	—	—													
1,2-dicloroetano		—		—	—												
1,1-dicloroetileno		—	—	—													
cis-dicloroetileno		—	—	—													
trans-dicloroetileno		—	—	—													
diclorometano		—	—		—												
1,2-dicloropropano		—	—	—													
1,3-dicloropropeno		—	—	—													
tetracloreto de carbono (tetraclorometano)		—	—		—												
1,1,1,2-tetracloroetano		—	—	—													
1,1,2,2-tetracloroetano		—	—	—													
tricloroetileno			—	—	—												
tetracloroetileno			—	—	—												
1,1,1-tricloroetano		—	—	—													
1,1,2-tricloroetano		—	—	—													
triclorofluorometano		—	—	—													
Clorobenzenos																	
clorobenzenos		—	—	—													
1,2-diclorobenzeno		—	—	—													
1,3-diclorobenzeno		—	—	—													
1,4-diclorobenzeno		—	—	—													
hexaclorobenzeno		—	—	—													
1,2,4-triclorobenzeno		—	—	—													
Hidrocarbonetos de petróleo (TPH)																	
hidrocarbonetos de petróleo C ₁₀ -C ₄₀		—	—		—												
Fenóis																	
fenol		—	—	—													
2,4-xilenol		—	—	—													
2-clorofenol		—	—	—													
2,4-diclorofenol		—	—		—												
pentaclorofenol		—	—		—												
2,4,5-triclorofenol		—	—		—												
2,4,6-triclorofenol		—	—		—												
Bifenilo policlorados (PCB)																	
bifenilo policlorados (PCB)		—	—		—												
Produtos fitofarmacêuticos (Pesticidas)																	
pesticida individual			—	—	—												
pesticida (total)			—	—	—												
Explosivos																	

2,4-dinitrotolueno		—	—	—													
2,6-dinitrotolueno																	
Outros																	
acrilamida		—		—	—												
amónio		—		—	—												
azoto amoniacal			—	—	—												
cianeto (CN-)		—		—	—												
cloreto **			—	—	—												
éter terc-butilico e metílico (MTBE)			—	—	—												
fluoreto		—		—	—												
nitrato			—	—	—												
nitrito		—		—	—												
radão		—		—	—												
sódio		—		—	—												
sulfato **			—	—	—												
trítio		—		—	—												
Características da água																	
carbono orgânico total (COT)		—		—	—												
condutividade **			—	—	—												
oxidabilidade		—		—	—												
pH **	—		—	—	—												

Legenda:
LQ - Limite de quantificação do método
n.d. - Não determinado
VA - Valor amostrado
VR - Valor de referência

Notas de preenchimento:
Inserir tantas colunas quantas as amostras de água recolhidas, organizadas por ponto de amostragem e por data de amostragem.
Eliminar linhas correspondentes aos contaminantes não analisados e inserir linhas para contaminantes analisados e não constantes na matriz.

⁽¹⁾ Preencher o limiar definido no respetivo Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), valor paramétrico fixado na legislação nacional, ou indicador definido pela APA, enquanto Autoridade Nacional da Água. Na ausência destes valores, preencher o VR proposto.

⁽²⁾ Fonte [indicar a fonte do VR proposto, caso não exista limiar, valor paramétrico ou indicador definido pela APA para um contaminante analisado]:

* Os metais devem ser determinados na forma total.
** Contaminantes / Características da água com eventuais exceções definidas no respetivo PGRH.

LQ < VA ≤ limiar ou valor paramétrico ou indicador ou VR proposto.....	VA
VA ≤ LQ	VA
VA > limiar ou valor paramétrico ou indicador ou VR proposto.....	VA