

SANDTRACK - Alimentação artificial das praias: uma metodologia integrada de suporte à gestão litoral”

POCI-01-0145-FEDER-031779

Relatório X – Densidade de partículas.



Cofinanciado por:



Autores:

Ana Filipa Fernandes¹, Sandra Silva¹ e Joaquim Pombo¹

¹Instituto Hidrográfico, Marinha Portuguesa

dezembro 2020

Índice

Objetivos	4
Introdução.....	4
Procedimento.....	4
Resultados	6
Discussão.....	7
Conclusão	8
Agradecimentos	8
Referências bibliográficas	8
Anexos.....	A1

Índice de Figuras

Figura 1- Passos do procedimento ordenados.....	5
Figura 2- Passos do procedimento	5
Figura 3- Passos do procedimento	5
Tabela 1- Resultados das densidades de partículas e comparação com a SM e o nº de grãos laranja marcados.....	7

Objetivos

O presente relatório tem como objetivo determinar a densidade de partículas de amostras colhidas no âmbito do projeto e avaliar os resultados do mesmo.

Introdução

O processamento dos dados resultantes das medições de suscetibilidade magnética e visualização do traçador fluorescente à luz UV, revelou que o traçador fluorescente se encontrava presente em amostras mais distantes do ponto de injeção do que o traçador magnético. Verificou-se a presença de traçador fluorescente a 600 m de distância do ponto de injeção e do traçador magnético a 25 m do mesmo ponto. Após a análise destes resultados colocou-se em questão se, nas mesmas condições hidrodinâmicas, o comportamento dos traçadores seria semelhante.

Atendendo a esta questão foram realizadas, em laboratório, análises da densidade de partículas para avaliar a existência de alguma relação entre a distância percorrida e a densidade dos dois traçadores .

As amostras que foram sujeitas a este ensaio são: o traçador magnético, o fluorescente, duas areias com baixa suscetibilidade magnética (SM), uma areia com grande SM sem a presença de traçador. De modo a perceber se existe uma relação entre a SM e a densidade de partículas da amostra, este ensaio foi ainda realizado numa amostra de areia não marcada, retirada dos dragados do porto de Aveiro, e outra do traçador utilizado na experiência em Hannover.

Os trabalhos decorreram entre 24 de agosto e 5 de outubro de 2020, tendo-se realizado diversos ensaios de forma a cumprir os requisitos estabelecidos para o cumprimento da norma ISO 17892-3:2015, que é aplicada no laboratório da Divisão de Geologia Marinha.

Procedimento

Neste relatório irá ser apresentado o procedimento do ensaio de partículas, descrito na norma ISO 17892-3:2015-*Geotechnical Investigation and testing-Laboratory testing of soil. Part3: Determination of particle density. Fluid pycnometer method.*

De acordo com a norma os ensaios foram realizados, para cada uma das amostras, em duplicado, sendo o critério de aceitação de duplicados de $\pm 0.03 \text{ Mg/m}^3$ entre eles.

A primeira etapa do ensaio, consiste na calibração dos picnómetros.

Nas figuras 1, 2 e 3 mostram-se todas as etapas deste ensaio:

Relatório X Sandtrack- Densidade de partículas

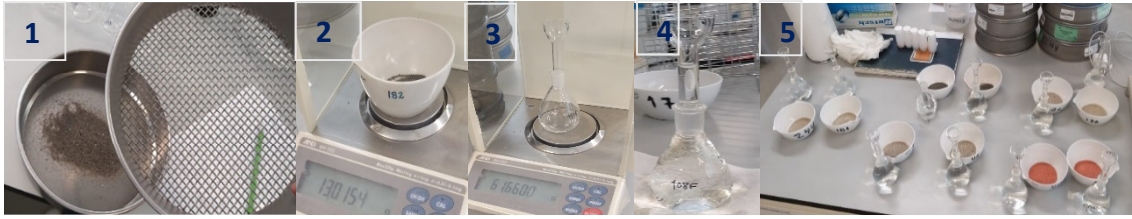


Figura 1- Passos do procedimento ordenados

- 1- Peneirar a amostra num crivo de 4.0mm. Este passo apenas foi necessário ser realizado em algumas amostras.
- 2- Quartear a amostra para obtenção de uma subamostra com cerca de 12-13g seguida de pesagem numa cápsula de porcelana.
- 3- Pesar o picnómetro.
- 4- Encher o picnómetro de 50ml com água desaerada até ao menisco e registar a sua massa, para a sua calibração.

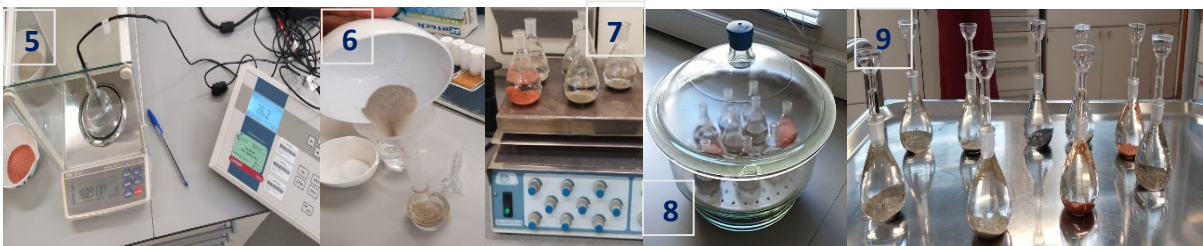


Figura 2- Passos do procedimento

- 5- Medir a temperatura da água.
- 6- Retirar um pouco de água e colocar a amostra no picnómetro com a auxílio de um funil.
- 7- Colocar os picnómetros (com a amostra) na placa térmica, 10 minutos, e ir agitando de modo a ajudar retirar as bolhas de ar da água.
- 8- Deixar arrefecer num exsicador até atingir a temperatura ambiente.
- 9- Perfazer com água os picnómetros até ao menisco.



Figura 3- Passos do procedimento

- 10 - Pesar o picnómetro com água e amostra e medir a temperatura da água.
- 11- Verter o material que se encontra no picnómetro numa cápsula de porcelana, e colocar a secar na estufa.

12 - Depois da amostra secar, e arrefecer à temperatura ambiente, finaliza-se com a pesagem da cápsula de porcelana, para obtenção da massa seca da amostra analisada.

Resultados

Na tabela 1, apresenta-se os resultados dos ensaios de densidades de partículas, com uma incerteza de 0.03 Mg/m^3 . Na coluna nomeada por densidade média encontra-se a média das densidades de todos os resultados obtidos.

Relatório X Sandtrack- Densidade de partículas

Tabela 1- Resultados das densidades de partículas e comparação com a SM e o nº de grãos laranja marcados

Amostra	Dens (Mg/m ³)						Den média (Mg/m ³)	SM (Slx10 ⁻⁵ /g)	SM (Slx10 ⁻⁵ /g) (após ensaio)	Grãos Fluor. por 100g	Observ.
DR4 (refer.)	2.68	2.73	2.66	2.67	2.68	2.7	2.69	1.11		-	
									1.44		
									1.61		
DR15(refer.)	2.63	2.64					2.64	0.29		-	
Dragados do porto de Aveiro	2.63	2.64					2.64	0.03		-	
E18	2.64	2.65					2.65	0.18		0	
E25	2.65	2.62					2.64	29.25		450	
E30	2.65	2.65	2.64				2.65	22.59		1006	
E94	2.69	2.68					2.69	2.14		0	
Traçador Fluorescente	2.64	2.63					2.64	0.03		-	
Traçador Magnético	2.64	2.65	2.63				2.64	96.23		-	SM medida no range 1.0
Traçador Magnético Experiência em Hannover	2.66	2.7					2.68	351	339	-	

Discussão

A análise global dos resultados indica que os sedimentos analisados, de uma de forma geral, apresentam a mesma densidade que o quartzo (2.65 Mg/m^3). Existem algumas flutuações nos valores das densidades das médias obtidas e apenas uma delas (a amostra DR4) tem um valor superior ao daquele mineral. Trata-se de uma amostra observada estará relacionada com a variabilidade natural da quantidade de minerais pesados presentes nos sedimentos colhidos nas duas alturas .

Outra situação que se verificou, nesta mesma amostra, foi um pequeno aumento na SM após o ensaio que poderá influenciar a representatividade da amostra, visto que ultrapassou o $1.4 \text{ (SI } \times 10^{-5}/\text{g)}$, valor indicado como limite de detecção.

As areias marcadas com traçador magnético e fluorescente têm praticamente a mesma densidade, muito próxima à densidade do quartzo, não variando mais do que 0.03 Mg/m^3 entre elas. Este ensaio permitiu constatar que a pintura das areias com traçador magnético não alterou o valor da densidade das partículas. Ou seja, o traçador magnético não terá alterado o respectivo comportamento hidrodinâmico devido à pintura, comportando-se assim como as restantes partículas.

Verificou-se também não existir uma relação direta entre a densidade de partículas e a SM, nas amostras analisadas. Na amostra DR4, uma amostra de referência, com maiores valores de densidade pode indicar que os minerais pesados que existem serão, provavelmente, não magnéticos.

Conclusão

Este exercício permitiu concluir que o comportamento hidrodinâmico do traçador é igual ao das areias nativas, não sendo influenciado pela densidade da tinta (magnética e fluorescente) utilizada para fabricar os traçadores. Desta forma confirma-se que os resultados obtidos na deriva dos traçadores sedimentares não foram influenciados pela diferença de densidades

Verificou-se também, que não existe uma relação entre a SM e a densidade das partículas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Milton Cabral, assistente técnico do Instituto Hidrográfico, pela realização e auxílio prestado na realização destes ensaios.

Referências bibliográficas

Procedimento técnico do instituto Hidrográfico- Ensaio de Densidade de partículas.

ANEXOS

No.: GM/D/2020/00708

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2019-07-08

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00708

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): DR4

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

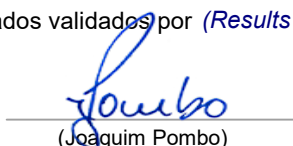
Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,69 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

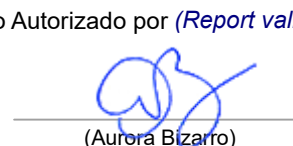
Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.

No.: GM/D/2020/00709

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2019-07-11

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00709

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): E30

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

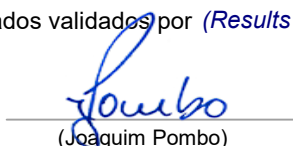
Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,65 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.

No.: GM/D/2020/00710

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2020-09-14

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00710

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): Tra. Magnético 3

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

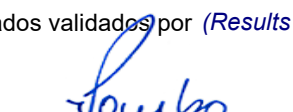
Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,64 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Nos traçadores considerou-se como data de colheita a data de entrada das amostras no laboratório.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.

No.: GM/D/2020/00711

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2020-09-14

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00711

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-15

Identificação Externa (External Identification): Tra. Hannover

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-15

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

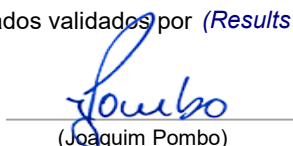
Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,68 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

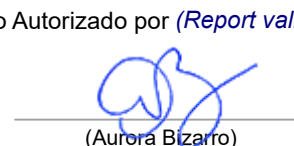
Nos traçadores considerou-se como data de colheita a data de entrada das amostras no laboratório.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.

No.: GM/D/2020/00712

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2020-09-14

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00712

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): Tra. Fluorescente

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

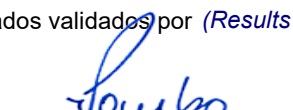
Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,63 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Nos traçadores considerou-se como data de colheita a data de entrada das amostras no laboratório.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

No.: GM/D/2020/00713

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2019-07-09

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00713

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): DR15

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

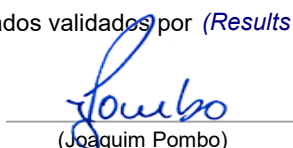
Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,63 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.

No.: GM/D/2020/00714

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2019-07-11

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00714

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): E25

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

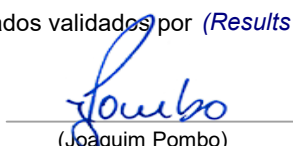
Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,64 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.

No.: GM/D/2020/00715

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2019-08-07

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00715

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): E94

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

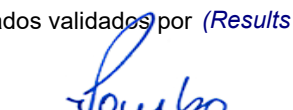
Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,69 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.

No.: GM/D/2020/00716

Data (Date): 2020-12-17

Pág.: 1 de 1

ID Projeto - Processo Comercial (ID Project - Business Process): GM 33ID/2020/02 000GM

Cliente (Customer)

Requisitante (Requester)

Nome (Name): GM

Nome (Name): GM

Morada (Address): Rua das Trinas,nº49 1249-093 Lisboa Portugal

Amostra (Sample)

Mariz (Matrix): Sedimento

Data de Colheita (Sampling Date): 2020-09-14

Identificação Interna (Internal Identification): 2020/00716

Data de Entrega (Delivery Date): 2020-09-14

Identificação Externa (External Identification): Amostra Dragado

Início do Ensaio (Test Start): 2020-09-14

Fim do Ensaio (Test End): 2020-12-10

Procedimento (Procedure)

Amostragem (Sampling): Não se encontra no âmbito da acreditação e é da responsabilidade do cliente.

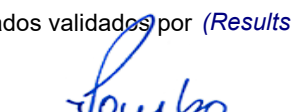
Ensaio (Test): Determinação da densidade de partículas.

Cálculo da Incerteza (Uncertainty Calculation): Quando calculada, a incerteza expandida é igual à incerteza - padrão combinada multiplicada por um fator de expansão $k = 2$, o que, para uma distribuição normal, corresponde a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%.

Parâmetro (unidade) (Parameter/ unit):	Método (Method):	Resultado/Incerteza (Result/Uncertainty):
Densidade partículas <i>Particle density</i>	ISO 17892-3:2015	(2,64 ± 0,03) Mg/m ³
Descrição Visual <i>Visual description</i>		Areia
Observações <i>Comments</i>		

Notas (Notes): A Identificação Externa e a Data de Colheita são dados fornecidos pelo cliente.

Resultados validados por (Results validated by):



(Joaquim Pombo)

Relatório Autorizado por (Report validated by):



(Aurora Bizarro)

Os resultados referem-se apenas à amostra indicada, nas condições em que foi rececionada e analisada no Laboratório de Sedimentologia (Instituto Hidrográfico).

Proibida a reprodução parcial sem autorização escrita do laboratório.

The results refer only to the indicated sample, under the conditions in which it was received and analyzed at the Sedimentology Laboratory (Hydrographic Institute).

The partial reproduction is prohibited without the written authorization of the laboratory.