



Aumento da capacidade de fusão da Metalúrgica METAUTO, Lda.

Projecto de Execução

Metalúrgica METAUTO, Lda.

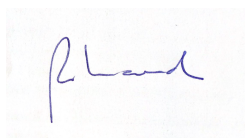
Processo AHS.21.038

Outubro de 2021

APRESENTAÇÃO

O presente Projeto de Execução foi elaborado pelo CATIM, Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica, sendo referente ao projeto de *aumento da capacidade de fusão de chumbo da Metalúrgica METAUTO, Lda.*, localizada em Rio Tinto, Porto.

Porto, 10 de outubro de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rita Arnaud', on a light-colored rectangular background.

Rita Arnaud
Ambiente e Segurança

ÍNDICE GERAL

1	ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DO PROJECTO	5
1.1	Identificação do proponente e representante	5
1.2	Identificação do projeto	5
1.3	Justificação da necessidade ou interesse do projeto	6
2	DESCRIÇÃO DO PROJETO	8
2.1	Descrição geral do projecto	8
2.2	Programação temporal das etapas do projecto	8
2.3	Fase de construção	8
2.4	Fase de exploração	8
2.4.1	Implantação no terreno	8
2.4.2	Regime de funcionamento e numero de trabalhadores	9
2.4.3	Principais atividades produtivas	9
2.4.4	Principais atividades auxiliares	17
2.4.5	Produção e capacidade instalada	23
2.4.6	Consumo de energia	31
2.4.7	Consumo de água	32
2.4.8	Emissões de águas residuais e pluviais	33
2.4.9	Emissões para a atmosfera	34
2.4.10	Resíduos	39
2.4.11	Emissão de ruído	41
2.4.12	Indicação do tráfego associado e descrição dos acessos	42
2.4.13	Medidas de gestão ambiental	42
2.4.14	Sistemas de controlo de operação, sistemas de deteção, medidas de combate a incêndio e características construtivas	42
2.5	Fase de desativação	45
	ANEXO A – MERA COMUNICAÇÃO PRÉVIA/LICENCIAMENTO INDUSTRIAL	46
	ANEXO B – CERTIFICADOS ISO 9001 E ISO 14001	47
	ANEXO C – LOCALIZAÇÃO METAUTO SOBRE CARTA MILITAR	48
	ANEXO D – PLANTA DE ORDENAMENTO E PLANTA DE CONDICIONANTES DO PDM DE GONDOMAR	49
	ANEXO E – ALVARÁ DE UTILIZAÇÃO	50
	ANEXO F – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DA METAUTO	51
	ANEXO G – REGISTO INSTALAÇÃO DO DEPÓSITO DE ARMAZENAMENTO DE GPL E INSPEÇÃO PCB DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	52
	ANEXO H – LICENÇA DE UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E LICENÇA DE DESCARGA DE ÁGUAS RESIDUAIS	53
	ANEXO I – LOCALIZAÇÃO FONTES FIXAS DE EMISSÃO E MONITORIZAÇÕES DE EMISSÕES GASOSAS	54
	ANEXO J – MAPA INTEGRADO DE RESÍDUOS (MIRR)	55
	ANEXO K – GARANTIA FINANCEIRA	56
	ANEXO L – AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTALANEXO	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo de fusão e injeção de chumbo para produção de casquilhos e de fusão e injeção de latão para produção de terminais e abraçadeiras.....	10
Figura 2 – Gabarit de transporte de casquilhos.	11
Figura 3 – Exemplo de terminais produzidos na METAUTO	13
Figura 4 – Fluxograma da tornearia para a produção de almas, parafusos, anilhas e da maquinaria para produção de uniões e barras em cobre, patilhas, etc.	15
Figura 5 – Exemplo de união e cabo de cobre cravado com terminais na extremidade	16
Figura 6 – Exemplos de farolins produzidos na METAUTO	16
Figura 7 – Fluxograma do processo de injeção de plástico	17
Figura 8 – Equipamento de refrigeração	18
Figura 9 – Estação de tratamento de águas residuais da METAUTO	19
Figura 10 – Fluxograma simplificado do funcionamento da ETAR.....	20
Figura 11 – Posto de transformação	21
Figura 12 – Parque de resíduos	22
Figura 13 – Armazenamento de produtos químicos	23
Figura 14 – Implantação das chaminés no edifício industrial (marcação aproximada) (CATIM, 2020)	36
Figura 15 – Marco de incêndio no interior do recinto	44

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação e dados gerais do proponente e representante	5
Tabela 2 – Características da linha de tratamento de superfície, excetuando as tinas de lavagem	13
Tabela 3 – Identificação e características dos equipamentos de refrigeração instalados.....	18
Tabela 4 - Sanitários, lavabos, balneário e vestiários.....	23
Tabela 5 – Capacidade instalada de cada forno de fusão de chumbo	24
Tabela 6 – Volume anual de produção em peças vendidas (2020).....	24
Tabela 7 – Consumo de matérias-primas em 2020	25
Tabela 8 - Consumo de matérias auxiliares na METAUTO em 2020	25
Tabela 9 – Potência térmica instalada.....	31
Tabela 10 – Consumo anual de matérias-primas (2020)	32
Tabela 11 - Valores máximos admissíveis a que fica condicionada a autorização de descarga de águas residuais industriais .	33
Tabela 12 – Fontes fixas instaladas	35
Tabela 13 – Resultados obtidos na monitorização das fontes fixas	36
Tabela 14 – Inventário de GFEE e ODS instalados na METAUTO	38
Tabela 15 – Lista de resíduos gerados (relativo ao ano de 2020).....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
APA	Agência Portuguesa do Ambiente, IP
CAE	Classificação da Atividade Económica
CCDR-N	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
DGPC	Direção Geral de Património Cultural
DGT	Direção Geral do Território
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
LER	Lista Europeia de Resíduos
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
LUA	Licenciamento Único Ambiental
ODS	<i>Ozone Depleting Substances</i> / Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono
PCIP	Prevenção e Controlo Integrados da Poluição
PM10	Partículas de diâmetro inferior a 10 µm
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RGR	Regulamento Geral do Ruído
VLE	Valor Limite de Emissão

1 ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DO PROJECTO

1.1 Identificação do proponente e representante

O proponente do projeto e seu representante alvo do presente EIA é a METAUTO, cujos dados gerais se apresentam na Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação e dados gerais do proponente e representante

Designação	Metalúrgica METAUTO, Lda.
Morada	Rua do Sistelo, 285 4435-452 Rio Tinto
Telefone	224 895 827
Fax	-
Classificação da Atividade Económica (CAE – rev. 3)	24540 – Fundição de outros metais não ferrosos 29320 - Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis
Número de identificação de pessoa coletiva (NIPC)	500192359
E-mail	geral@metauto.pt
Representante do proponente	Nome: José Manuel Ferreira Leite Cargo: Diretor Executivo Morada: Rua do Sistelo, 285 E-mail: geral@metauto.pt Tel. 224 895 827

A METAUTO, localizada em Rio Tinto ([Anexo C](#)), tem como atividade principal a fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis (CAE 24540 – Fundição de outros metais não ferrosos e CAE 29320 - Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis). Foi fundada em 1970 e encontra-se a laborar na sua atual localização, na freguesia de Rio Tinto, concelho de Gondomar, distrito do Porto, desde fevereiro 2019.

1.2 Identificação do projeto

O projeto que se submete a AIA é designado por *aumento da capacidade de fusão de chumbo da unidade industrial* da METAUTO e consiste no aumento da capacidade de fusão de chumbo da empresa e, em consequência, da capacidade instalada da unidade industrial através da instalação de um novo forno de fusão de chumbo com máquina de injeção associada.

O projeto está sujeito a procedimento de AIA uma vez que se enquadra no item i) da alínea b) do ponto 4 do artigo 1º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro. A METAUTO enquadra-se na alínea d) do ponto 4 do Anexo II do referido decreto-lei, designadamente projetos de *“Fusão, incluindo ligas de metais não ferrosos, excluindo os metais preciosos, incluindo produtos de recuperação (afinação, moldagem em fundição, etc) com uma capacidade superior a 8 t/dia de Pb ou Cd e 40 t/dia outros metais”*. A autoridade de AIA é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N).

Este projeto encontra-se também ao abrigo do regime jurídico PCIP, uma vez que a METAUTO se enquadra no item 2.5 b) do Anexo I do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto alterado pela Declaração de Retificação 45-A/2013, de 29 de outubro (diploma REI – Regime de emissões industriais, regime PCIP - prevenção e controlo integrados da poluição), designadamente “*b) Fusão e ligas de metais não ferrosos, incluindo produtos de valorização e operação de fundições de materiais não ferrosos com uma capacidade de fusão superior a 4 t por dia de chumbo e de cádmio ou a 20 t por dia de todos os outros metais*” A autoridade competente para este regime é a APA.

Os procedimentos de AIA e PCIP estão regulamentados pelo Licenciamento Único Ambiental (LUA), regime instituído pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, retificado pela Declaração de Retificação n.º 30/2015, de 18 de junho. O LUA faz parte integrante do processo de licenciamento da alteração do estabelecimento industrial, no enquadramento do Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, e republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, sendo a entidade coordenadora do licenciamento a Agência para a Competitividade e Inovação, IP (IAPMEI).

As atuais instalações da METAUTO em Rio Tinto estão licenciadas, conforme processos a seguir descritos.

- A unidade é detentora do Alvará de utilização nº 224/2018 (Processo n.º 01/2017/136), de 18-10-2018, emitido pela Câmara Municipal de Gondomar (Anexo E);
- Foi entregue uma Mera Comunicação Prévia (instalação do tipo 3 e entidade coordenadora do licenciamento a Câmara Municipal de Gondomar), a 2 de abril de 2019, relativo ao processo de licenciamento industrial no Portal da Empresa/balcão do Empreendedor com pagamento da taxa associada ao processo 298/2019-1 (instalação de estabelecimento industrial) a 10 de abril de 2019 (Anexo A).

Os procedimentos de AIA e PCIP fazem então parte integrante da regularização do processo de licenciamento da METAUTO, uma vez que a capacidade de fusão de chumbo aumentou de 3,1 t/dia para 12,3 t/dia, com a aquisição de mais um forno de fusão de chumbo e com o recálculo da capacidade produtiva total inicialmente calculada.

1.3 Justificação da necessidade ou interesse do projeto

Conforme referido anteriormente, a METAUTO tem vindo desenvolver nas suas instalações um conjunto de alterações com vista a garantir os meios necessários à minimização do impacto ambiental e social causado pela sua atividade, implicando um investimento, por parte da empresa, que superou os **3.000.000,00 €**. Estas alterações consistiram essencialmente no aumento da sua capacidade de fusão de chumbo através da instalação de um novo forno e máquina de injeção de chumbo.

Em paralelo, a METAUTO pretende também instalar um novo forno de fusão de chumbo com máquina de injeção associada e uma unidade automática de pintura de metal por pintura de base solvente.

A modernização do sistema produtivo da METAUTO foi sempre uma constante, e desde 1999 este investimento tem vindo a sofrer um aumento sucessivo e permanente, quer através da aquisição de novas prensas e balancés, quer através de implementação de novo processo de fabrico – o torneamento automático CNC. Na sequência destes investimentos, também o sector de revestimentos

por banhos foi melhorado qualitativamente e ambientalmente através da aquisição de uma ETAR para o tratamento dos efluentes gerados. Hoje a empresa conta já com quatro tornos CNC e a Tornearia ganhou outra dimensão, permitindo um aumento de capacidade e flexibilidade produtiva significativa. A inovação dos seus produtos foi uma constante ao longo da sua existência, sendo em 2001 registados dois Modelos de Utilidade de Terminais de Bateria.

A METAUTO tem também vindo a adotar uma política de racionalização de custos e poupança de recursos, implicando a reestruturação do *layout* da sua unidade fabril, bem como a adoção de novas estratégias de atuação no mercado.

Por outro lado, a preocupação em formalizar a sua estratégia para a Qualidade dos seus produtos e serviços prestados inicia-se em 2003 tendo sido reconhecido o seu Sistema de Gestão da Qualidade em 2005, segundo a ISO 9001:2000. E em 2017, foi realizada a transição da norma da qualidade para a ISO 9001:2015 (Anexo B). Em 2020 iniciou-se o processo de implementação do sistema de gestão ambiental, de acordo com a ISO 14001:2015, integrado com o sistema de gestão da qualidade, adquirindo a certificação em setembro do mesmo ano (Anexo B).

A METAUTO é uma empresa dinâmica, com uma dimensão importante para a economia do concelho. Assegura atualmente 39 postos de trabalho, sendo expectável que este número aumente fruto dos investimentos que têm vindo a ser realizados e das estratégias adotadas.

Por outro lado, a empresa integra, a jusante e a montante, uma série de médias e pequenas empresas que juntamente com a METAUTO desenvolvem soluções à medida, bem como, incorporação de serviços externos à própria empresa. A empresa procura promover o desenvolvimento de economia local, estabelecendo, sempre que possível, parcerias e contratação de serviços às pequenas e médias empresas do tecido empresarial local.

Perante os pontos apresentados anteriormente, o investimento realizado pela METAUTO teve como objetivo incorporar no seu processo atividades centradas na eficiência e segurança da sua capacidade de produção, com a incorporação de máquinas/equipamentos de alta tecnologia, de modo a promover um desenvolvimento sustentado e garantir a segurança da sua produção e dos postos de trabalho.

Com o novo forno de fusão, num investimento de 3 milhões de euros, a METAUTO pretende aumentar a sua capacidade instalada de fusão de chumbo.

Em conclusão, as linhas produtivas atualmente instaladas na METAUTO e o aumento da capacidade produtiva instalada permitirá manter a empresa numa posição favorável perante a concorrência existente no mesmo setor de atividade, com resposta positiva para os diferentes níveis de exigência de qualidade. Este desempenho resulta naturalmente na aposta crescente em tecnologia de ponta, de modo poder responder prontamente às solicitações do mercado, sendo por isso diferenciada no setor por esta postura dinâmica e ativa que tem tido ao longo dos anos.

2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1 Descrição geral do projecto

Com o presente projeto, a METAUTO pretende proceder a um aumento da sua capacidade instalada de fusão de chumbo. Tal como anteriormente mencionado, o projeto consta essencialmente na instalação de um forno de fusão e máquina de injeção de chumbo associada que permite aumentar a capacidade de fusão de 3,1 t/dia para 12,3 t/dia. Este novo equipamento serve de apoio em caso de avaria aos outros existentes e contribuiu para o aumento da capacidade de fusão de chumbo da METAUTO.

Paralelamente, a METAUTO pretende também instalar uma nova unidade automática de pintura de casquilhos por pintura de base solvente que visa a redução do consumo energético do processo produtivo através da diminuição dos tempos de trabalho e secagem incorporada de função intermitente automática e do consumo de selante (nivelamento automático sem desperdícios de tinta acima do nível permitido). A linha automática de pintura é composta por uma tina de selante na medida da referência do casquilho (nivelamento automático), tina de centrifugação, túnel de secagem e mecanismo automático. O túnel de secagem tem como fonte de calor resistência elétrica e ventilador (aquecimento até 80°C).

Mencione-se que a concretização do projeto não determina a necessidade de efetuar qualquer nova construção ou alteração infra-estrutural, seja interior ou exterior, seja ao nível do edificado, acessibilidades, redes ou qualquer outra.

Assim, não se identificam projetos associados, complementares ou subsidiários ao projeto em análise, nomeadamente os que se referem à criação ou alteração das acessibilidades viárias, alargamento das redes municipais de água, drenagem de águas residuais e pluviais, rede de energia elétrica ou gás.

2.2 Programação temporal das etapas do projecto

2.3 Fase de construção

Como o projeto em análise se refere à instalação de equipamentos e desativação dos substituídos, não existiram obras de construção nem foi necessária a criação de infraestruturas de apoio.

Face ao exposto, considera-se que a descrição da fase de construção não merece destaque, mas sim a fase de exploração do projeto, conforme se apresenta de seguida.

2.4 Fase de exploração

2.4.1 Implantação no terreno

A METAUTO ocupa um edifício construído em 2018 composto por 3 pisos, sendo que o piso 0 é destinado à zona fabril, o piso -1 se trata de zonas de armazenamento e o piso 1 é destinado a atividades administrativas de apoio e sociais.

A METAUTO ocupa uma área total de 3.710 m², dos quais cerca de 2.315 m² correspondem a área coberta (1 pavilhão assinalado na planta em Anexo F): Piso 1 – área de 340 m², Piso 0 – 1490 m² e

Piso -1 – área de 485 m²), 514 m² a área impermeabilizada não coberta e o restante (1537 m²) a área não coberta nem impermeabilizada, a qual é ocupada por áreas verdes, parque de estacionamento e respetivo acesso.

Com o projeto *aumento da capacidade de fusão de chumbo da Metalúrgica METAUTO, Lda* não ocorreram alterações das áreas descritas.

No Anexo F é apresentada a planta de implantação da METAUTO.

2.4.2 Regime de funcionamento e numero de trabalhadores

A METAUTO funciona 5 dias por semana, 8 horas por dia, das 08h30 às 17h30 com pausas desfasadas de almoço entre 12h00 e 14h00. Existe período de paragem anual em agosto.

O número total de colaboradores é de 39, dos quais 6 são administrativos.

2.4.3 Principais atividades produtivas

A METAUTO é uma unidade industrial que dedica a sua atividade à fabricação de componentes e acessórios para veículos automóveis em chumbo, latão e plástico desenvolvendo como principais operações a fusão injetada de chumbo e de latão e injeção de plástico.

Na METAUTO são fabricadas diferentes tipologias de produtos, quer no que se refere à sua função, quer no que se refere à matéria-prima utilizada podendo ser agrupados nas seguintes categorias:

- Casquilhos de chumbo;
- Terminais de bateria em latão;
- Cabos de ligação em cobre;
- Uniões e barras em cobre;
- Almas em ferro e latão;
- Materiais de plástico (farolins, manípulos, invólucros, etc);
- Kits (sacos de plástico de pequena dimensão com parafusos e anilhas, ou outros materiais de pequena dimensão);
- Acessórios auto (estes apenas são comercializados pela empresa, não sendo fabricados na instalação).

De uma forma geral, o processo produtivo da METAUTO inclui as seguintes atividades principais:

- Fusão e injeção de chumbo em 4 fornos com capacidade de 12,3 t/dia;
- Fusão e injeção de latão em 1 forno com capacidade de 4,5 t/dia;
- Injeção ocasional (não diária) de plástico com capacidade de 0,02 t/dia;

A planta geral da unidade fabril, incluindo os equipamentos instalados, é apresentada no Anexo F.

Armazenamento de matéria-prima

Como matéria-prima a METAUTO consome materiais não perigosos, designadamente lingotes de chumbo e latão para a atividade de fusão, cobre e ferro para a atividade de maquinação e plásticos (polietileno, polipropileno, ABS e acrílico) para a atividade de injeção de plásticos.

O armazenamento de matéria-prima é efetuado no interior do edifício, principalmente na zona da cave, mas também em vários locais da unidade dispostos e identificados de forma a facilitar o seu controlo por parte dos trabalhadores. O armazenamento é efetuado tanto na horizontal, pousado no piso, como na vertical, em estantes árvore (materiais de dimensões reduzidas), obedecendo às regras definidas na legislação em vigor, de modo a garantir condições de segurança e operacionalidade da unidade.

As substâncias e misturas perigosas usadas apresentam condições de armazenamento, utilização e transporte que minimizam a contaminação de solo e águas subterrâneas.

Os fluxogramas representativos do processo produtivo da METAUTO são apresentados de seguida.

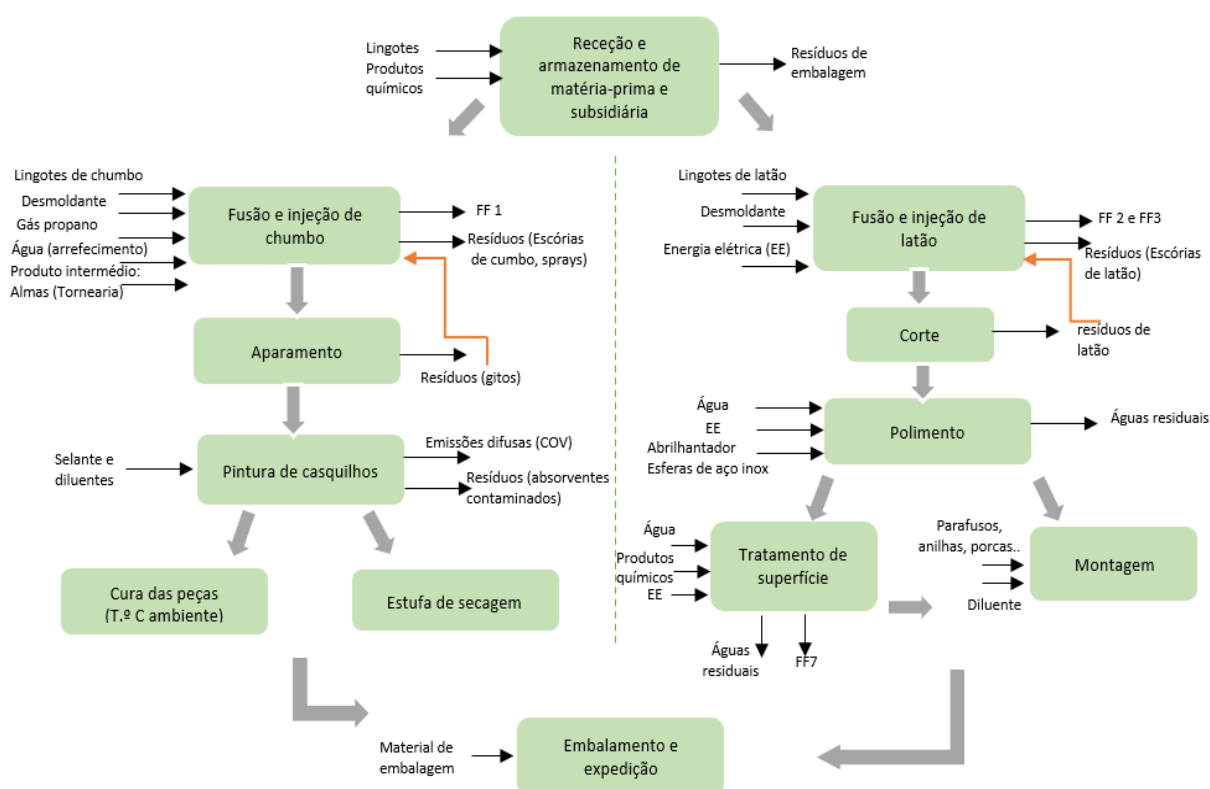


Figura 1 – Fluxograma do processo de fusão e injeção de chumbo para produção de casquilhos e de fusão e injeção de latão para produção de terminais e abraçadeiras

Fusão e injeção de chumbo (produção de casquilhos)

Como matéria-prima para a atividade de fusão a METAUTO consome ligas de chumbo em forma de lingote. Os lingotes de chumbo a fundir apresentam uma composição média de cerca de 97,2 % de Chumbo (Pb) e 2,8 % de Estanho (Sn). Os lingotes de latão são constituídos em maior percentagem por cobre e zinco numa proporção média de 59 % e 36%, respetivamente. Os lingotes são rececionados em paletes, fitados, e são armazenados em local apropriado.

A produção de casquilhos para baterias é efetuada através do processo de fundição injetada em moldação permanente em contínuo que consiste na fusão de lingotes e aparas de chumbo (gitos) e injeção do metal líquido em máquinas de injeção dotadas de orifício por onde o metal é vazado e injetado para o interior do molde metálico por ação de um pistão.

Um ciclo de injeção começa com a aplicação pelo operador de um spray desmoldante sobre a cavidade do molde com a finalidade de evitar que o chumbo fundido agarre à superfície.

Os lingotes e gitos de chumbo são inseridos nos fornos de fusão do tipo cadinho sendo o seu aquecimento efetuado por intermédio de queimadores a gás propano, atingindo-se temperaturas na ordem dos 360°C. As emissões provenientes do processo de queima e do forno de fusão são encaminhadas através de uma campânula para a fonte fixa FF1.

Os moldes constituem o núcleo da operação da fundição injetada determinando a dimensão, geometria e qualidade dos casquilhos. Durante o ritmo de produção normal a temperatura funcional do molde é mantida por refrigeração do mesmo através de canais projetados no molde destinados à circulação forçada de água em circuito fechado associado a um chiller.

As escórias de chumbo são removidas do forno com uma espátula e armazenadas em recipiente para posterior encaminhamento para operador de gestão de resíduos.

Da fusão e injeção de chumbo nas máquinas de injeção resultam as denominadas “plantas” que sofrem um apartamento/corte com êmbolos pneumáticos para separar o casquilho da restante parte da peça, denominada “gito”. Conforme anteriormente referido, estes últimos são reaproveitados no processo de fusão.

Pintura de casquilhos

Os casquilhos de chumbo prosseguem para a linha de pintura onde são encaixados em gabarits de transporte e introduzidos manualmente numa tina com mistura de selante e diluente sendo posteriormente centrifugados numa máquina centrifugadora para se retirar o excesso de tinta.

Segue-se uma secagem dos casquilhos à temperatura ambiente, em carrinhos onde ficam em “quarentena” durante 10 dias, ou em estufa elétrica a 80°C apenas para um tipo de casquilho (de maior dimensão) cujos critérios de qualidade assim o exigem por forma a evitar o aparecimento de defeitos. Os gabarits são posteriormente limpos numa máquina de lavagem a quente com decapante sendo o descritivo desta etapa efetuado adiante neste documento (capítulo “Processos auxiliares da produção”).



Figura 2 – Gabarit de transporte de casquilhos.

A METAUTO investiu numa linha de pintura automática, ainda não instalada na unidade industrial, que

tornará este processo todo automático e poderá inclusive realizar várias tarefas em simultâneo. Os operadores montam e apertam os casquilhos nos gabarits de transporte a colocar no tapete de entrada da unidade de pintura automática, e a partir deste ponto o processo já não necessita de intervenção do operador. O tapete de entrada transporta o gabarit para a zona de carga e este é colocado na tina de mergulho (posição 1); a tina de mergulho realiza um pré-ajuste do ponto zero e em seguida "mergulha" o casquilho até à cota previamente definida no painel de controlo (esta medida varia e é programada no painel de controlo consoante o casquilho que esteja a ser produzido). A posição 2 carrega o gabarit que está na tina de mergulho e coloca-o na centrifugadora (em simultâneo a posição 1 está a realizar a operação descrita anteriormente); após o fecho automático da tampa da centrifugadora é iniciado o processo de expulsão do excesso de selante dos casquilhos. No final da centrifugação e após a abertura da tampa automática da centrifugadora, a posição 3 do transfer triplo carrega o gabarit e coloca-o no tapete de saída (em simultâneo a posição 1 e 2 realizam as operações anteriormente descritas). O gabarit ao percorrer o tapete de saída passa ainda por um túnel de secagem (com ventilação e temperatura controladas) por forma a realizar uma pré-secagem dos casquilhos. No final do tapete de saída, o gabarit com os casquilhos encontra-se disponível para ser retirado pelo operador. Prevê-se que esta linha automática de pintura de casquilhos permitirá um ganho no consumo de selante e no gasto de energia.

A presença residual de selante no casquilho é removido, de forma manual, pelos operadores, utilizando o produto denominado de Desengordurante Universal. No sentido de diminuir a emissão de compostos orgânicos voláteis e reduzir também o consumo deste produto químico, a METAUTO introduziu uns dispensadores tendo em vista um consumo mais sustentável deste produto químico.

Em 2020 o consumo de produto de base solvente na atividade de pintura foi de cerca de 1,5 t e na limpeza de casquilhos de 1,2 t.

Fusão e injeção de latão (produção de terminais e abraçadeiras)

A produção de terminais (Figura 3) para baterias e abraçadeiras é efetuada através da fusão de lingotes e aparas de latão (gitos) num forno de indução elétrico a temperaturas na ordem dos 950°C. O latão fundido é transferido pelo operador através de uma colher para a calha de alimentação da máquina de injeção sendo posteriormente injetado por ação de um pistão na cavidade do molde onde atinge rapidamente o estado sólido com a forma da peça que se pretende produzir.

As emissões provenientes do forno de fusão e máquina de injeção são encaminhadas através de uma campânula para as fontes fixas FF2 e FF3, respetivamente.

Antes do ciclo de injeção o molde metálico é pulverizado pelo operador grafite líquido diluído em água com a finalidade de evitar que o latão fundido agarre à superfície.

A temperatura funcional do molde é mantida por refrigeração do mesmo através de canais projetados no molde destinados à circulação forçada de água em circuito fechado associado a um chiller.



Figura 3 – Exemplo de terminais produzidos na METAUTO

As escórias de latão são removidas do forno com uma espátula e armazenadas em recipiente para posterior encaminhamento para operador de gestão de resíduos.

Polimento

As peças resultantes do processo de injeção de latão são posteriormente polidas numa máquina de polimento abrasivo com esferas de aço inox e abrillantador (Produto CX29), onde são retiradas as aparas e rebarbas de metal das peças. Neste processo são produzidas águas residuais que são tratadas na ETAR existente na instalação. As peças polidas seguem diretamente para a etapa de montagem, controlo de qualidade e embalamento, ou em determinadas circunstâncias e face ao tipo de peça passam previamente pelos banhos de tratamento de superfície.

Linha de tratamento de superfície

A linha de tratamento de superfície, com um volume de banhos de 3,9 m³, é constituída por banhos automáticos e manuais. Os volumes e dimensões das tinas são descritos na tabela que se segue (Tabela 2).

Tabela 2 – Características da linha de tratamento de superfície, excetuando as tinas de lavagem

Posição	Designação da tina/banho	Dimensão da tina			Volume da tina	
		Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Volume geométrico (dm3)	Volume útil (dm3)
1	Desengorduramento eletrolítico	1050	600	700	441	378
4	Decapante Ácido	1050	450	700	331	284
7	Banho de Cobre (alcalino)	1050	600	700	441	378
10	Água Acidulada	1050	450	700	331	284
12	Banho de Estanho Brilhante	1050	600	700	441	378

Posição	Designação da tina/banho	Dimensão da tina			Volume da tina	
		Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Volume geométrico (dm3)	Volume útil (dm3)
13	Banho de Estanho Brilhante	1050	600	700	441	378
15	Banho Estanho/Chumbo	1050	600	700	441	378
18	Passivador	1050	450	700	331	315
Fora da linha automática	Banho de Prata	750	680	580	200	170
	Banho de Zinco	1000	870	720	560	500
	Desengordurante	1000	870	720	560	500

Os banhos da linha automática incluem banhos de cobre, estanho ácido e estanho-chumbo. Os banhos de zinco e prata são realizados de forma manual. As características e finalidades de cada banho são apresentadas em seguida:

O banho de cobre tem como finalidade dar resistência à peça e evitar a corrosão. Inicia-se com um banho de desengorduramento eletrolítico para remoção de gorduras ou óleos e posteriormente segue para o banho de cobre.

O banho de estanho ácido dá proteção às peças e confere resistência e durabilidade. Inicia-se por um banho de desengorduramento eletrolítico para remoção de gorduras ou óleos, vai à estanhagem e posteriormente secagem.

O banho de estanho-chumbo tem como finalidade impedir a corrosão e evitar a eletrólise. Inicia-se por um banho de desengorduramento eletrolítico para remoção de gorduras ou óleos, vai a tinas de lavagem, seguidamente à tina de estanho-chumbo e passivação e secagem.

O banho de prata tem como finalidade dar brilho e dureza aumentando a durabilidade da peça. Inicia-se por um banho de desengorduramento eletrolítico para remoção de gorduras ou óleos, passa por um banho de cobre, posteriormente banho de prata e secagem das peças.

O banho de zinco tem como finalidade aumentar a resistência à corrosão garantindo uma durabilidade maior das peças. Inicia-se por um banho de desengorduramento eletrolítico para remoção de gorduras ou óleos, passando pela zincagem, passivação e secagem.

As tinas dos banhos da linha automática possuem extração lateral sendo as emissões gasosas provenientes do processo encaminhadas para a fonte fixa FF7 à qual está associada um lavador de gases.

Cerca de 90 % das peças produzidas na METAUTO passam por esta etapa.

Tornearia

A METAUTO possui 4 tornos de CNC onde são produzidas almas em aço/ferro ou almas roscadas em latão produzindo-se também nesta etapa produtos intermédios como parafusos/pernos, anilhas, entre outros, que após passagem pela etapa de tratamento de superfície descrita anteriormente, são encaminhados para o setor da montagem para obtenção do produto final, à exceção das almas em latão que integram o processo de injeção de chumbo sendo acopladas nos moldes previamente à injeção do chumbo líquido ficando inseridas no interior do casquilho.

As emissões provenientes deste setor são conduzidas para a fonte fixa FF6 dotada de filtros de névoa de óleo.

Neste setor é efetuado o reaproveitamento do óleo de corte das CNC e de escorrência das limalhas num depósito de 200 litros revestido em PVC sendo depois bombeado e reintroduzido nas máquinas.

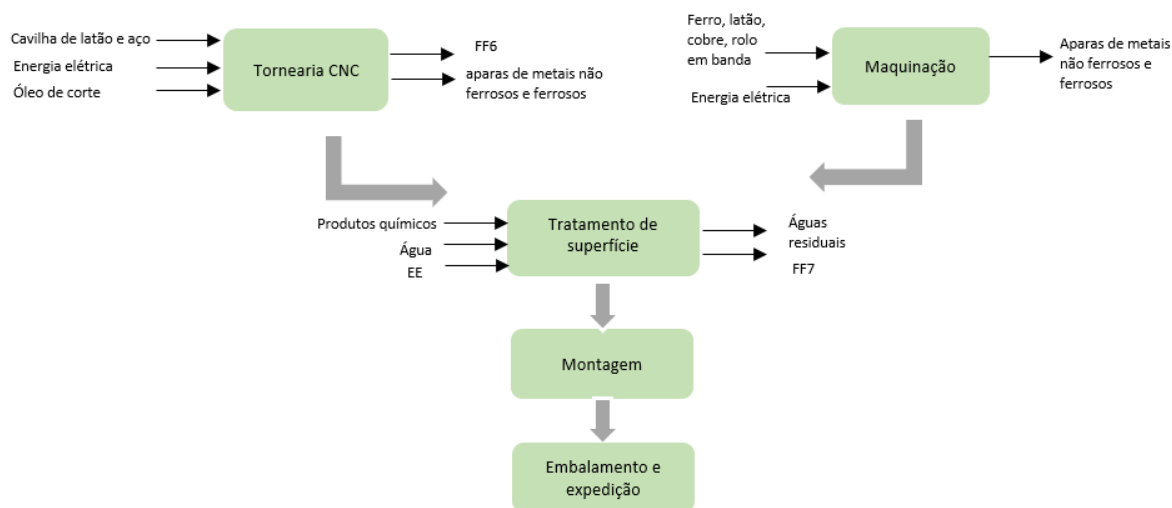


Figura 4 – Fluxograma da tornearia para a produção de almas, parafusos, anilhas e da maquinação para produção de uniões e barras em cobre, patilhas, etc.

Maquinação

O setor de maquinação é constituído por 4 balancés onde são trabalhadas peças em cobre, latão e ferro e são produzidas uniões e barras em cobre, patilhas, terminais em latão, etc.

As peças após maquinadas seguem para etapa de tratamento de superfície, já anteriormente descrita e, por fim, são transferidas para o setor de controlo de qualidade e montagem.

No caso das uniões em cobre é aplicada, em alguns casos, uma manga retrátil em poliolefino na peça que necessita de passagem por uma estufa a 120-150°C, durante cerca de 12 a 15 minutos, para se retrair e ajustar-se à medida da união. As emissões provenientes da estufa são conduzidas para a fonte fixa FF5.



Figura 5 – Exemplo de união e cabo de cobre cravado com terminais na extremidade

Injeção de plástico

O setor de injeção de plástico não trabalha a tempo inteiro e tem uma capacidade de 0,02 t/dia.

A injeção de plásticos consiste em fundir o polímero (acrílico, nylon, polipropileno baixa densidade, PVC) e moldá-lo na forma adequada e de acordo com a finalidade da peça. As etapas do processo envolvem o aquecimento da matéria-prima, a injeção no molde e o resfriamento. Para cada peça a ser moldada, acontece o ciclo completo: fecho do molde, injeção do material fundido, resfriamento, abertura do molde e extração da peça.

As emissões provenientes desta etapa são conduzidas para a fonte fixa FF4.

Neste setor são produzidos vários tipos de peças nomeadamente farolins, calços, anilhas, entre outros (Figura 6).



Figura 6 – Exemplos de farolins produzidos na METAUTO

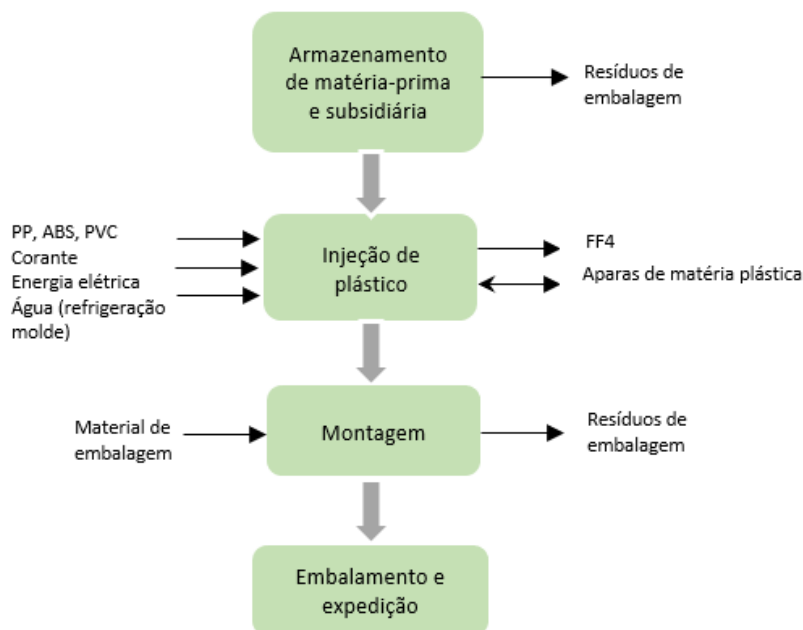


Figura 7 – Fluxograma do processo de injeção de plástico

As peças defeituosas são reintroduzidas no processo e reutilizadas na máquina de injeção para produção de peças novas ou, quando necessário, para limpeza da própria máquina.

Controlo de qualidade e montagem

O controlo de qualidade é suportado em planos de inspeção e controlo definidos para cada produto produzido onde constam os parâmetros a controlar e sua frequência, especificações de cliente ou baseadas em instruções técnicas de trabalho e critérios de aceitação das peças.

Na seção de montagem, são reunidos todos os produtos intermédios e efetua-se a montagem dos artigos finais (ex. terminais de bateria + parafusos).

Embalamento e armazenamento de produto acabado

O embalamento de produto acabado é realizado manualmente recorrendo a caixas de cartão, blisters ou sacos plásticos, consoante o material que se estiver a embalar e de acordo com os requisitos de embalagem dos clientes.

2.4.4 Principais atividades auxiliares

Serralharia

O setor de Serralharia trabalha na realização e manutenção de moldes em ferro e ferramentas para uso próprio no processo produtivo. É composto por dois centros de maquinaria (CNC) de moldes, uma máquina de erosão por penetramento para aperfeiçoamento da maquinaria dos moldes nas suas zonas mais críticas em termos de cotas, uma retificadora de planos para planagem das faces dos moldes, um torno para tornear peças, em grande parte, cilíndricas, e ainda diversas máquinas e

ferramentas de pequeno porte para dar acabamento às peças que o necessitem.

Sistema de refrigeração

A METAUTO possui um equipamento VRV e três chillers para refrigeração que se encontram instalados no exterior, no parque de máquinas (Tabela 3 e Figura 8). Dois chillers funcionam diariamente e o terceiro faz bypass em caso de avaria de um dos outros equipamentos. Os chillers em funcionamento têm uma potência de 13,3 kW e 11,9 kW, respetivamente. O de reserva tem uma potência de 12,2kW.



Figura 8 – Equipamento de refrigeração

Tabela 3 – Identificação e características dos equipamentos de refrigeração instalados

Tipo de equipamento	Potência (kW)	Identificação do fluido	Quantidade (kg)	Quantidade tCO ₂ eq	Periodicidade de deteção
VRV – Daikin Europe RXY SQ6T7Y1B	15,5	R410A	5,5	11,48	Anual
Chiller – CIATESA IWEB-100	11,94	R410A	6	12,52	Anual
Chiller – Aquatech CH280	13,3	R407C	8	14,2	Anual
Chiller – Shini SIC12,5A	12,2	R407C	10	17,74	Anual

Os equipamentos encontram-se localizados no exterior da unidade fabril, em zona coberta e protegida, no sentido de minimizar os impactos ao nível do ambiente sonoro.

Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)

A ETAR encontra-se localizada no exterior do edifício fabril e trata todas as águas provenientes do processo produtivo, dividindo o processo consoante a presença de cianetos ou não, e se são águas provenientes do tratamento das peças (Figura 9).



Figura 9 – Estação de tratamento de águas residuais da METAUTO

A ETAR é composta por cinco tanques de retenção de efluente, um módulo de oxidação de cianetos, um módulo de pré-neutralização, um módulo de neutralização, um módulo de coagulação, um módulo de floculação, um módulo de sedimentação, um filtro-prensa, módulos de retenção/dosificação de reagentes e um quadro elétrico com os respectivos controladores de pH e rH e consola de comando.

Retenção Efluentes: Os efluentes resultantes dos vários processos são encaminhados para os respectivos tanques de retenção existentes na ETAR:

- Tanque de retenção de efluentes diluídos com cianetos;
- Tanque de retenção de efluentes diluídos isentos de cianetos;
- Tanque de retenção de efluentes concentrados com cianetos;
- Tanque de retenção de efluentes concentrados isentos de cianetos;
- Tanque de retenção de desengordurantes.

A classificação anterior é feita de acordo com critérios técnicos e operacionais dos processos de tratamento a que todos os efluentes estão sujeitos. Estes tanques possuem controlo de nível (de trabalho e de alarme) e tem acoplados bombas de trasfega e caudalímetros.

Reator de oxidação cianetos: Os efluentes que chegam a este reator estão em constante agitação e sob controlo contínuo de pH e rH. No caso de qualquer destas propriedades não estar na sua gama pré-definida, as respectivas bombas doseadoras farão a alimentação de soda (pH) e/ou oxidantehipoclorito (rH) de modo a reporem os valores convenientes destas propriedades. Deste reator, e uma vez oxidados os cianetos, o efluente é transferido para o reator de pré-neutralização.

Reator de pré-neutralização: Este reator recebe os efluentes isentos de cianetos e os efluentes provenientes do reator de oxidação de cianetos. Neste reator é adicionada cal, na proporção adequada aos efluentes de entrada, e é aqui que se inicia o processo de precipitação de alguns contaminantes.

Neutralizador: Após a reação da cal, o efluente passa para o neutralizador onde, sob comando de um controlador automático de pH, é efectuada a correção de pH através da dosificação de uma solução de ácido. Neste módulo existe também um dosificador carvão ao efluente. Ainda neste módulo, é

adicionado aditivo complex para fomentar a precipitação dos agentes poluentes.

Uma vez neutralizado, o efluente é transferido para um reator auxiliar ao neutralizador onde é adicionada uma solução de coagulante para maximizar a precipitação dos poluentes.

Todos os reagentes líquidos estão acondicionados em reservatórios de polietileno com controlo de nível e bombas doseadoras.

Floculador: O efluente, entretanto neutralizado e coagulado, é bombeado para o floculador. No floculador é adicionada uma solução de floculante de modo a obter flocos sedimentáveis na unidade seguinte do tratamento-sedimentação.

Sedimentador: O efluente, com os flocos perfeitamente individualizados, chega ao sedimentador onde acontece a separação água clarificada/flocos. O sedimentador foi projectado com base de forma cónica para dificultar a adesão dos flocos às suas paredes. O efluente clarificado transborda pela parte superior do sedimentador para o tanque final de saída da ETAR.

As lamas são extraídas do fundo do sedimentador, permitindo a passagem da camada de lodos mais profunda para o filtro-prensa. O efluente filtrado que sai do filtro prensa é encaminhado para o sedimentador. As lamas desidratadas devem ser acondicionadas adequadamente, para evitar a fuga do material para o ambiente, e posteriormente encaminhadas para um gestor de resíduos devidamente autorizado.

Na figura seguinte é apresentado um esquema simples do funcionamento da ETAR.

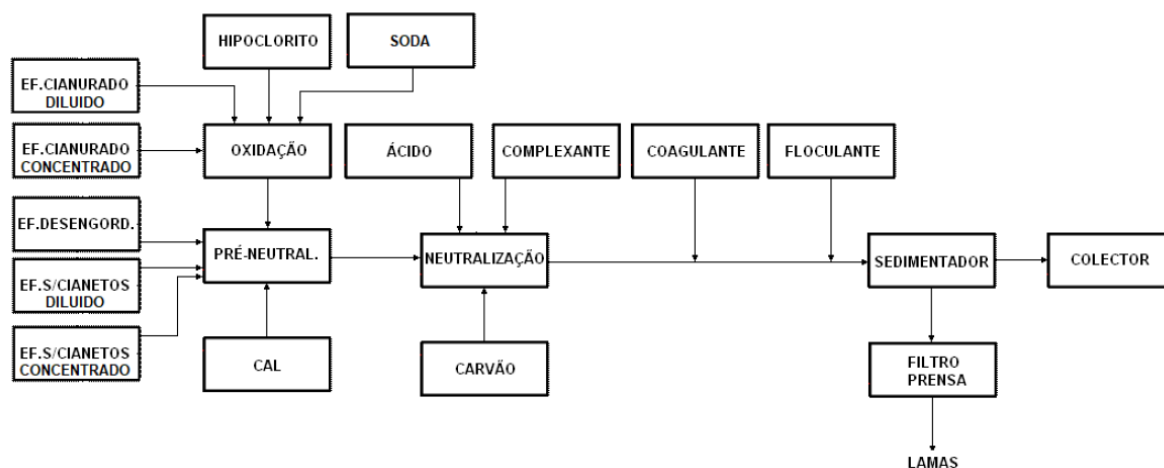


Figura 10 – Fluxograma simplificado do funcionamento da ETAR

Lavagem de gabarits

A lavagem de gabarits constitui uma atividade auxiliar da pintura sendo necessária para a manutenção da limpeza destes sistemas de transporte de casquilhos. A lavagem é efetuada numa máquina a quente (65 °C) numa mistura de água e produto decapante. As águas residuais daí resultantes são geridas como resíduos sendo enviadas para operador de gestão de resíduos.

Posto de transformação

Energia elétrica fornecida pela rede pública, existindo um Posto Transformação (PT) com uma potência instalada de 250 kVA.



Figura 11 – Posto de transformação

Armazenamento de GPL

A METAUTO possui um posto de armazenagem de GPL constituído por reservatório subterrâneo com uma capacidade de 4300 l (pressão máxima admissível – PS de 14 bar) e respetiva rede de distribuição. Esta armazenagem de GPL é uma instalação não sujeita a licenciamento, de classe B2 do Anexo III do Decreto-Lei n.º 217/2012, e propriedade da Repsol Gás de Portugal, S.A. O registo de entrega na Câmara Municipal de Gondomar do projeto da referida instalação (registo de entrada nº E/14741/2019, em 3/4/2019) é evidenciado no Anexo G. Este armazenamento está sujeito a inspeções quinquenais, a próxima a ser realizada em 2023.

O reservatório de GPL instalado na METAUTO é propriedade da Repsol Gás Portugal, S.A. e é um equipamento sob pressão (ESP) no âmbito do Decreto-Lei nº. 131/2019. O reservatório encontra-se autorizado através do Certificado de autorização de funcionamento nº 4035/2019 Rev. 1 referente ao ESP com registo nº 53615/P e válido até 25/6/20138. Este ESP está sujeito a inspeções intercalares, a próxima a ser realizada em 2022.

Aproveitamento da energia solar

O consumo de energia na METAUTO é, em parte, abastecido por um sistema de painéis fotovoltaicos com aproveitamento da energia solar. O sistema é composto por 304 painéis da marca LUXOR de 275W cada um e estão instalados na cobertura do edifício.

Parque de resíduos

O parque de resíduos (Figura 12) localiza-se no exterior e contém o armazenamento temporário dos diferentes tipos de resíduos produzidos pela METAUTO.



Figura 12 – Parque de resíduos

Os resíduos encontram-se devidamente acondicionados e identificados, e são enviados para operadores licenciados para o devido tratamento e deposição final.

Manutenção de máquinas e equipamentos

A METAUTO organiza o seu plano de manutenção de acordo com o tipo de equipamento e setor. Neste sentido, a manutenção poderá ser diária, semanal ou mensal consoante as máquinas e setores. Em paralelo, toda a área industrial é mantida em boas condições de limpeza sendo feita uma limpeza mais profunda no final do ano.

Compressor e rede de ar comprimido

A METAUTO tem o apoio de dois compressores de ar comprimido e possui para tal, de um reservatório de ar comprimido, com PS de 10 bar e V de 290 l, fora do âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 131/2019, de 30 de agosto.

As purgas da rede de ar comprimido são encaminhadas para um contentor e posteriormente para a ETAR.

Armazenamento de produtos químicos

O armazenamento de produtos químicos é realizado em local próprio na cave (Figura 13). No sentido de diminuir a quantidade produtos químicos em stock e assim, reduzir o risco inerente a este armazenamento, a METAUTO trabalha de forma próxima do fornecedor programando entregas frequentes e regulares de produtos químicos.



Figura 13 – Armazenamento de produtos químicos

Áreas sociais

Na unidade industrial existem as seguintes áreas de carácter social:

- Receção.
- Escritórios.
- Salas de reunião.
- Refeitório sem serviço de refeições.
- Sala de primeiros socorros /enfermaria.
- Sanitários, lavabos, balneários e vestiários (Tabela 4).

Tabela 4 - Sanitários, lavabos, balneário e vestiários

	Masculino	Feminino
Sanitários	6 + 7 (urinóis)	3
Deficientes (sanitário/lavabo)	1 sanitário + 1 lavabo	
Lavabos	10	5
Balneários	5 (duches)	2 (duches)
Vestiários	1 (46 cacifos)	1 (12 cacifos)

Os serviços de Segurança e Saúde no trabalho na METAUTO são organizados externamente.

2.4.5 Produção e capacidade instalada

A capacidade instalada de produção da METAUTO, por tipologia de matéria-prima, é a seguinte:

- Fusão e injeção de chumbo em 4 fornos com capacidade de 12,3 t/dia;
- Fusão e injeção de latão em 1 forno com capacidade de 4,5 t/dia;
- Injeção ocasional (não diária) de plástico com capacidade de 0,02 t/dia.

Apresenta-se de seguida a capacidade instalada de cada forno de fusão de chumbo:

Tabela 5 – Capacidade instalada de cada forno de fusão de chumbo

Posição	Injeções/hora	kg/injeção	Capacidade 24h (kg/dia)
Forno 109-204	190	0,656	2.991,36
Forno 109-205 (novo)	160	0,945	3.628,80
Forno 109-203	230	0,479	2.644,08
Forno 109-202	190	0,656	2.991,36
		TOTAL	12.255,60

Em 2020 o volume de produção efetivada foi de cerca de 1,5 t/dia de artigos de chumbo. O volume de peças vendidas referente a 2020 por tipologia é apresentado na tabela seguinte:

Tabela 6 – Volume anual de produção em peças vendidas (2020)

Produto	Produção anual 2020 (unidades)
Casquilhos de chumbo	2 006 208
Terminais de bateria	654 900
Terminais diversos	795 586
Cabos de ligação em cobre	42 055
Unões em cobre	661 460
Barras em cobre	325 000
Almas em ferro	488 000
Materiais em plástico	833 800
Kits	124200
Acessórios auto	21 535
TOTAL	5 952 744

Matérias-primas e subsidiárias

A principal matéria prima da METAUTO é o chumbo proveniente de terceiros em forma de lingotes ao qual se junta a sucata proveniente de processos internos.

São também matérias-primas o latão para a atividade de fusão, cobre e ferro para a atividade de maquinação e plásticos para a atividade de injeção de plásticos. As matérias-primas consumidas em 2020 são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Consumo de matérias-primas em 2020

Matéria-prima	Consumo anual (t)	Capacidade de armazenamento (t)
Lingote de chumbo	357	20
Lingote de latão	53	4
Rolo e cavilha de latão	93	3
Plásticos	3	0,5
Cobre	33	8
Ferro	37	4
Materiais diversos	10	2

Como matérias auxiliares a METAUTO consome diversos produtos químicos, dos quais se destacam, do ponto de vista da quantidade e perigosidade, os produtos utilizados na linha de tratamento de superfície, designadamente o desengordurante, o cianeto de sódio e cianeto de prata, e ácido sulfúrico. Os consumos em 2019 dos principais, bem como a capacidade máxima de armazenamento, são apresentados na Tabela 8. A perigosidade apresentada na tabela segue o Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas (regulamento CLP).

Tabela 8 - Consumo de matérias auxiliares na METAUTO em 2020

Tipo de matéria subsidiária	Perigosidade (CLP)	Sector	Consumo 2020 (t)	Quantidade máxima armazenada (t)
Stannostar GMM Smoothing Agent	Acute Tox. 4 - H302 Skin Corr. 1 - H314 Aquatic Chronic 2 - H411	Tratamento Superfície	0,026	0,026
Stannostar A-300 TIN	Met. Corr. 1 - H290, Acute Tox. 4 - H302, Skin Corr. 1 - H314	Tratamento Superfície	0,242	0,025
Stannostar A-70	Met. Corr. 1 - H290 Skin Corr. 1 - H314	Tratamento Superfície	0,338	0,034
Stannostar GSB Brightener	Acute Tox. 4, H302 Skin Corr. 1A, H314 Eye Dam. 1, H318 Carc. 1B, H350 STOT SE 3, H335 Aquatic Chronic 2, H411	Tratamento Superfície	0,107	0,027

Tipo de matéria subsidiária	Perigosidade (CLP)	Sector	Consumo 2020 (t)	Quantidade máxima armazenada (t)
Actane 345	Acute Tox. 3 - H301 Skin Corr. 1, H314 Eye Dam. 1 - H318	Tratamento Superfície	0,225	0,025
Stannostar A-420 Lead Concentrate	Acute Tox. 4 - H302 Skin Corr. 1 - H314 May damage the unborn child - H360D Suspected of damaging fertility - H361 STOT RE 2 - H373	Tratamento Superfície	0,046	0,046
Sulfato de Estanho	Acute Tox. - 4: H332 Aquatic Chronic 3 - H412 Eye Dam. 1 - H318 Skin Irrit. 2 - H315 Skin Sens. 1 - H317 STOT RE 2 - H373 STOT SE 3 - H335	Tratamento Superfície	0,025	0,025
Cianeto de Prata	Acute Tox. 2 - H300 Acute Tox. 1 - H310 Acute Tox. 2 - H330 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	Tratamento Superfície	0,003	0,001
Saphirblau FF	Skin Corr. 1A - H314 Eye Dam. 1 - H318	Tratamento Superfície	0,108	0,036
Cianeto de Sódio	Acute Tox. 1: H300+H310+H330, Aquatic Acute 1: H400, Aquatic Chronic 1: H410	Tratamento Superfície	0,050	0,05
CheluxAditivo A	Skin Irrit. 2: H315 Eye Irrit. 2 : H319	Tratamento Superfície	0,025	0,025
Óxido de Zinco	Aquatic Acute 1: Cat 1, H400, Aquatic Chronic 1: Cat 1, H410	Tratamento Superfície	0,025	0,025
Desengordurante QS 44	Skin Corr. 1B: H314 STOT SE 3: H335	Tratamento Superfície	0,200	0,025

Desengordurante QS 65	Skin Corr. 1A: H314 STOT SE 3: H335	Tratamento Superfície	0,225	0,025
Promat Vario 40 Abrilhantador	Eye Dam. 1 - H318 Acute Tox. 4 - H302 Skin Sens. 1 - H317 Aquatic Chronic 3 - H412	Tratamento Superfície	0,025	0,025
Purificador ZN	Eye Dam. 1 - H318 Skin Corr. 1A - H314	Tratamento Superfície	0,125	0,025
Silversene DW/M Brightener	Skin Corr. 1A - H314 Eye Dam. 1 - H318	Tratamento Superfície	0,003	0,003
Silversene DW Wetter	-	Tratamento Superfície	0,002	0,002
Soda Cáustica	'Met. Corr. 1 - H290 Skin Corr. 1A - H314	Tratamento Superfície	0,450	0,025
Techni BT Brightener 2	'Eye Irrit. 2 - H319 Skin Irrit. 2 - H315 May cause cancer - H350 Contains Acetona bencilideno - EUH208	Tratamento Superfície	0,150	0,025
Techni BT Booster LCD	Substance or mixture corrosive to metals, category 1 - H290 Skin corrosion, category 1B - H314 Serious eye damage, category 1 - H318 Specific target organ toxicity - single exposure, category 3 - H335 Skin sensitization, category 1 - H317	Tratamento Superfície	0,065	0,005
Techni Antioxidant Solution 2	Germ cell mutagenicity, category 2 - H341 Serious eye damage, category 1 - H318 Skin sensitization, category 1 - H317	Tratamento Superfície	0,025	0,025

CHELUX LE	'Acute Tox. 3 - H331 STOT RE 2 - H373 Acute Tox. 4 - H302 Skin Sens. 1 - H317	Tratamento Superfície	0,026	0,025
Prostrip SF	'Acute Tox. 4 - H302 Carc. 2: H351 Skin Corr. 1C: H314	Tratamento Superfície	0,075	0,075
Ácido Sulfúrico 98%	Met. Corr. 1 - H290 Skin Corr. 1B - H314	Tratamento Superfície	1,89	0,045
Hipoclorito de Sódio	Skin Corr. 1B - H314 Aquatic Acute 1 - H400	ETAR	4,175	0,6
Sulfato de Estanho	STOT RE 2 - H373 Eye Dam. 1 - H318 Aquatic Chronic 2 - H411 Acute Tox. - 4: H332 Skin Irrit. 2 - H315	Tratamento Superfície	0,025	0,025
PC 1127 Solder Stripper	Met. Corr. 1, H290 Acute Tox. 4, H332 Skin Corr. 1, H314 Eye Dam. 1, H318 Aquatic Chronic 3, H412	Tratamento Superfície	0,025	0,025
Aditivo Complex I	Skin Corr. 1A - H314 Eye Dam. 1 - H318 STOT SE 3 - H335	ETAR	0,900	0,05
Cal viva (hidratada)	Eye Dam. 1 - H318 Skin Irrit. 2 - H315 STOT SE 3 - H335	ETAR	1,050	0,08
Carvão Ativo em Pó	Self-heating in large quantities; may catch fire - H252	ETAR	0,525	0,025
Coagulante Orgânico Tipo 4	Met. Corr. 1 - H290 Eye Dam. 1 - H318 Aquatic Chronic 3 - H412	ETAR	0,425	0,05
Floculante Aniônico	-	ETAR	0,025	0,05

Trennmittel S10	Flam. Aerosol 1 - H222 STOT SE 3 - H336 Aquatic Chronic 3 - H412	Fundição	0,312	0,011
Desmoldante Líquido DAG 554/20	'Skin Sens. 1 - H317	Fundição	0,500	0,05
VOS 500 Aerossol	Flam. Aerosol 1 - H222, H229 Skin Irrit. 2 - H315, STOT SE 3 - H336, Aquatic Chronic 2 - H411	Fundição	0,356	0,024
CX29	Eye Dam 1: H318 Skin Irrit 2: H315	Fundição	0,700	0,1
Diluyente CIM Protective	Aquatic Chronic 1 - H410, Flam. Liq. 3 - H226, Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens.	Pintura	0,680	0,224
Selante CIM Protective	Aquatic Chronic 1 - H410, Flam. Liq. 3 - H226, Skin Irrit. 2: H315, Skin Sens. 1: H317	Pintura	1,120	0,096
Diluyente Celuloso	Flam. Liq. 2 - H225, Acute Tox. (inh.) 3 - H331, Acute Tox. (skin) 3 - H311 Acute Tox. (oral) 3 - H301, Skin Irrit. 2 - H315, Eye Irrit. 2 - H319	Pintura, Limpeza de peças e manutenção	0,018	0,018
Desengordurante Universal	Acute Tox. 3: H301+H311+H331, Aquatic Chronic 2 - H411, Asp. Tox. 1 - H304, Flam. Liq. 2 - H225, Repr. 2 - H361, Skin Irrit. 2 - H315, STOT RE 2 - H373, STOT SE 3 - H336	Pintura, Limpeza de peças e manutenção	2,111	0,034
AL DGD 67A	Acute Tox. 4 - H302+H332 Eye Irrit 2 - H319 Skin Irrit - H315	Pintura, Limpeza de peças e manutenção	0,500	0,025
RATAK PROCESS 32	-	Torneamento	1,740	0,87
Mafcut 33 LP	-	Torneamento	2,64	0,88
Renoclean SK 666	Flam. Aerosol 1 - H222 Pressurized container, may explode if heated - H229	Injecção de Plásticos	0,009	0,009
Oxigénio	May cause or intensify fire; oxidiser - H270 Contains gas under pressure - H280	Serralharia	0,003	0,0015

CIMSTAR MB278	-	Serralharia	0,025	0,025
Steelcor DW 55	Flam. Liq. 3 - H226, Asp. Tox. 1 - H304, EUH066, Skin Sens.1 - H317, Eye Irrit. 2 - H319"	Serralharia	0,038	0,019
Bio First F	-	Serralharia	0,872	0,218
RENEP 102 VG 68	-	Manutenção	0,357	0,044
Flux-Líquido SW12	Skin Corr. 1B - H314	Manutenção	0,026	0,012
GásProprano	Extremely flammable gas - H220 Contains gas under pressure - H280	Energia	17,5	2,159
Proseal U20F (Passivador amarelo)	Acute Tox. 3 - H301, H310 Acute Tox. 1: H330, H334, H340, H350, Repr. 2 - H361, STOT RE 1: H372, Skin Corr. 1A - H314, Aquatic Acute 1 - H400, Aquatic Chronic 1 - H410, Skin Sens. 1 - H317	Tratamento de Superfície	0	0,03
BarnizRojo p/ Pilotos	Flam. Liq. 2 - H225, Eye Irrit. 2 - H319, STOT SE 3 - H336, Aquatic Chronic 3 - H412	Pintura	0	0,06
Acriilob San AB940	Flam. Liq. 2 - H225, Eye Irrit. 2 - H319, STOT SE 3 - H336, STOT RE 2 - H373, Aquatic Chronic 3 - H412	Pintura	0	0,06
GarrafaAcetileno (dissolvido)	H230, H220, H280	Serralharia	0,003	0,0016
Tipo de matéria subsidiária	Perigosidade (CLP)	Sector	Consumo 2020 (t)	Quantidade máxima armazenada (t)

As substâncias e misturas perigosas usadas na METAUTO apresentam condições de armazenamento, utilização e transporte que minimizam a contaminação de solo e águas subterrâneas, designadamente:

- Manuseio em áreas específicas e impermeabilizadas a fim de evitar qualquer tipo de derrame;
- Uso de bacias de contenção em material inox de forma a evitar derrame de óleos ou outras substâncias;
- Armazenamento temporário dos resíduos em local próprio de forma a evitar derrames;
- Garantir pessoal com qualificação na função a realizar, investindo na sua formação contínua e sensibilização ambiental.

Com a implementação do projeto da METAUTO não se prevê de momento um aumento de consumo de matérias-primas uma vez que os equipamentos instalados funcionam apenas como bypass e salvaguarda em casa de falha de um outro forno em funcionamento.

Face ao tipo e quantidades de matérias-perigosas armazenadas, a METAUTO, não se encontra

abrangida pelo regime de prevenção e controlo de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e limitação das suas consequências para a saúde humana e o ambiente, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto (PAG/SEVESO – prevenção de acidentes graves).

2.4.6 Consumo de energia

Na unidade industrial da METAUTO são consumidas 3 formas de energia:

- Energia elétrica fornecida pela rede pública, existindo um Posto Transformação (PT) com uma potência instalada de 250 kVA, isento de PCBs (Anexo G).
- Gás GPL fornecido através de um depósito enterrado, propriedade da REPSOL. O depósito tem um volume de 4300 l. Os documentos associados ao licenciamento deste reservatório são apresentados no Anexo G.
- Energia solar.

Prevê-se um consumo anual de 400 000 kWh de energia elétrica e 20 t de GPL, o que corresponde a um consumo de cerca de 106 tep. O regime de consumo de energia acompanha os turnos fabris: aproximadamente 8 horas por dia e 5 dias por semana.

A potência térmica da instalação é de 0,633 MW, tendo por base os equipamentos instalados e listados na Tabela 9.

Tabela 9 – Potência térmica instalada

Equipamento	Potência térmica (MW)
Fornos de fusão de chumbo	583,3 kW
Caldeira AQS	50 kW
Total	0,633 MW

Face aos consumos apresentados, a METAUTO não se encontra abrangida pelo Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril, alterado pela Lei n.º 7/2013, de 22 de janeiro e Decreto-Lei n.º 68-A/2015, de 30 de abril.

A METAUTO possui implementadas medidas de gestão energética com vista à utilização eficaz de energia, das quais se destacam as seguintes:

- Desligar todas as máquinas e equipamentos ao final do dia de trabalho e em alguns casos não sendo possível desligar colocar em valores residuais;
- Gerir/concentrar a produção se possível quando determinada máquina está ligada;
- Aproveitamento da luz do dia sempre que possível;
- Substituição das lâmpadas na fábrica por lâmpadas mais económicas.

O consumo de energia na METAUTO é também, em parte, abastecido pelo sistema de aproveitamento de energia solar. A METAUTO optou pela decisão de investimento em sistemas fotovoltaicos para autoconsumo com o objetivo de poupança no consumo de energia vinda da rede e, de algum modo, fazer face aos previsíveis aumentos na energia. O sistema é composto por 304 painéis da marca LUXOR de 275W cada um. Os painéis estão instalados na cobertura do edifício.

A METAUTO é uma empresa PME pelo que não se encontra obrigada à realização de auditorias energéticas, no enquadramento estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015.

Com a implementação do projeto da METAUTO não se prevê de momento um aumento de consumo de energia.

2.4.7 Consumo de água

O abastecimento de água à METAUTO é efetuado a partir da rede pública de abastecimento de água, sendo essa água utilizada para fins domésticos (refeitório, lavabos e balneários).

A METAUTO possui ainda uma captação própria subterrânea (AC1), sendo essa água utilizada no processo produtivo, designadamente na linha de tratamento de superfície, polimento, alimentação de circuitos de refrigeração, preparação de reagentes da ETAR e para rega dos jardins no exterior do edifício fabril.

O poço (captação subterrânea AC1) apresenta uma profundidade de 121m e diâmetro 216mm. A captação é realizada via bomba elétrica submersível com potência de 3.0cv. O poço encontra-se regularizado junto da Agência Portuguesa do Ambiente, conforme documento no Anexo H (Autorização de utilização de recursos hídricos - Captação de água subterrânea n.º A007305.2021.RH3-T1, de 26-02-2021, código APA00120770).

Esta autorização estabelece as seguintes condições: uso da água para rega, volume máximo anual captado de 360 m³, volume máximo mensal de 30 m³ para o mês de maior consumo (agosto), regime de extração de 1 hora por dia, 30 dias por mês e 12 meses por ano, pagamento da taxa de recursos hídricos (TRH), envio à APA até 15 de janeiro de cada ano o volume extraído no ano anterior, instalação de aparelho de medida (contador), registo mensal e envio semestral à APA dos volumes extraídos.

A METAUTO procede ao cumprimento dos requisitos da Autorização, designadamente através de:

- colocação de medidor na captação;
- controlo mensal dos volumes captados com registo interno;
- de janeiro a julho de 2020 o volume mensal máximo verificado é de 26 m³ e o volume anual até julho de 2020 é de 75 m³;
- comunicação mensal via SILIAMB do volume captado (de janeiro a julho de 2020);
- comunicação dos dados de 2019 até 15 de janeiro do ano seguinte (realizada a 13 de janeiro de 2020).

Estima-se um consumo anual de água total (rede e captação subterrânea) pela METAUTO na ordem dos 450 m³. A tabela que se segue apresenta os consumos anuais de água relativos ao ano de 2020.

Tabela 10 – Consumo anual de matérias-primas (2020)

Processo produtivo	Consumo anual (m3)
Alimentação da linha de tratamento de superfície	89
Polimento	12

Processo produtivo	Consumo anual (m3)
Alimentação de circuitos de refrigeração	8
Preparação de reagentes ETAR	2
Consumo total (furo)	111
Consumo total (rede pública)	344
Consumo total 2020	455

A METAUTO procura integrar na sua gestão industrial medidas com vista à racionalização dos consumos de água, das quais se destacam as seguintes:

- Uso de torneiras temporizadas;
- Autoclismos com possibilidade de descarga mínima;
- Manutenção periódica e regular às máquinas, equipamentos e infraestruturas;
- Regas em hora apropriadas.

A rede de abastecimento de água é apresentada no Anexo H, bem como a localização do furo (AC1) coordenadas geográficas, Datum Lisboa (longitude: -8.565855; latitude: 41.183117).

2.4.8 Emissões de águas residuais e pluviais

Na unidade industrial da METAUTO serão gerados 2 tipos de efluentes líquidos:

- Efluente doméstico gerado nas instalações sociais e descarregado na rede pública de saneamento.
- Efluente industrial gerado na linha de tratamento de superfície o qual é tratado na estação de tratamento de águas residuais (ETAR) da unidade industrial, antes de ser descarregado no coletor municipal.

As instalações da METAUTO possuem um sistema de drenagem de águas pluviais e residuais ligado ao coletor público (Anexo H).

A METAUTO possui uma autorização de descarga de águas residuais industriais no sistema público de drenagem e tratamento de águas residuais gerido pelas Águas de Gondomar S.A. de 15 de abril de 2019 evidenciado pelo acordo de Ligação de Águas Residuais (MOD 0273 R03) com as Águas de Gondomar SA, de 15/4/2019 (Anexo H). Enquanto titular desta autorização, a METAUTO encontra-se obrigada a cumprir os condicionamentos de descarga previstos na autorização, de entre os quais se indicam as seguintes condições específicas de descarga (Tabela 11).

Tabela 11 - Valores máximos admissíveis a que fica condicionada a autorização de descarga de águas residuais industriais

Parâmetros	Expressão dos resultados	Valor Máximo Admissível (VMA)(a)
pH	-	6-9
CQO	mg/l O ₂	1000

Parâmetros	Expressão dos resultados	Valor Máximo Admissível (VMA)(a)
SST	mg/l	500
Cianetos totais	mg/l CN	0,5
Óleos e gorduras	mg/l	100
Detergentes	mg/l	20
Sulfatos	mg/l SO ₄	2000
Nitratos	mg/l NO ₃	50
Cobre total	mg/l Cu	1,0
Ferro total	mg/l Fe	2,0
Estanho	mg/l Sn	1,0
Metais pesados (total)	mg/l	10

VMA – Valor Máximo Admissível para a descarga de efluentes industriais nos Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais de Gondomar, a serem verificados à saída da indústria ou ETAR.

Os métodos analíticos de referência para as determinações dos diversos parâmetros estabelecidos serão realizados em conformidade com os métodos analíticos de referência, previstos no anexo XXII do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.

A frequência de amostragem e de análise para os parâmetros da Tabela 11 é bimestral com exceção do parâmetro metais pesados que é semestral. Envio das amostragens e medições realizadas no local de descarga às Águas de Gondomar S.A. – Anexo H.

A verificação dos caudais de descarga na rede pública de saneamento realiza-se com base nas leituras do contador de água de abastecimento da rede pública e nas leituras do contador instalado na captação própria de águas subterrâneas.

É evidenciado o cumprimento dos requisitos do Acordo, designadamente:

- recolhas realizadas à saída da ETAR;
- em 2020 foi realizado o autocontrolo bimestral: em 31-01-2020 (boletim Luságua, de 21-02-2020), em 04-03-2020 (boletim ECOLOGAL de 19-03-2020) e em 07-05-2020 (boletim ECOLOGAL de 20-05-2020);
- em 2020 foi realizado o autocontrolo semestral de metais pesados: em 04-03-2020 (boletim ECOLOGAL de 19-03-2020) e 07-05-2020 (boletim ECOLOGAL de 20-05-2020);
- envio bimestral do autocontrolo à Águas de Gondomar SA em 26-02-2020, 04-05-2020 e em 06-07-2020;
- cumprimento dos respetivos VMA em todas as análises realizadas.

2.4.9 Emissões para a atmosfera

Na unidade industrial da METAUTO estão instaladas sete fontes fixas, cujas principais características

se descrevem na Tabela 12. A localização destas fontes, bem como respetivo desenho técnico apresenta-se nas plantas do Anexo I.

Tabela 12 – Fontes fixas instaladas

Código fonte	Designação	Processo	Altura da fonte fixa (m)	Sistema de tratamento associado	Regime de emissão	Caudal Volúmico (m ³ N/h)	Regime monitorização	Última medição
FF1	Injeção de chumbo	Fusão chumbo	12	Não	Contínuo	500	Cada 5 anos	31/7/2019 13/11/2019
FF2	Forno de latão	Fusão latão	12	Não	Contínuo	10.000	Cada 3 anos	5/9/2019 9/12/2019
FF3	Injeção de latão	Fusão latão	12	Não	Contínuo	18.500	Cada 5 anos	5/9/2019 9/12/2019
FF4	Injeção de plástico	Injeção de plástico	12	Não	Contínuo	500	Cada 5 anos	29/4/2019 5/8/2019
FF5	Estufa	Montagem	12	Não	Contínuo	500	Cada 5 anos	29/4/2019 31/7/2019
FF6	Tornos	Tornearia	12	Filtros de névoa de óleo	Contínuo	4.400	Cada 5 anos	5/9/2019 13/11/2019
FF7	Tratamento de superfície	Tratamento de superfície	12	Lavador de gases	Contínuo	8.000	Cada 5 anos	13/11/2019 21/1/2020 21/7/2020

O relatório do cálculo da altura das chaminés realizado pelo CATIM (2020) conclui que a comparação dos valores obtidos com a altura real mostra que 6 das fontes fixas estão conformes (FF1 a FF6) com a Portaria n.º 190-A/2018 (relatório CATIM n.º AHS.18.115a, de 24-01-2020).

O relatório referido conclui ainda que a fonte fixa FF7, associada à linha de Tratamento de superfície, deveria ser subida em 0,5 m, tendo sido concretizado o alteamento em 2020-09-17 pela empresa Oligalvânica.

A dependência entre chaminés é determinada com base na sua altura real e distância entre elas. Para efeitos de cálculo foram usadas as alturas reais das chaminés medidas pelo INEGI e indicadas nos relatórios das monitorizações. A implantação das chaminés é apresentada na figura que se segue e foi realizada com base em plantas fornecidas pela METAUTO, designadamente planta de implantação, planta de layout e projeto de ventilação (Anexo I).



Figura 14 – Implantação das chaminés no edifício industrial (marcação aproximada) (CATIM, 2020)

O laboratório responsável pelas monitorizações está acreditado pelo IPAC para os ensaios realizados (certificado n.º L0294 do INEGI).

A monitorização realizada em 2019 e 2020 às sete fontes fixas indicadas na tabela anterior demonstrou que é dado cumprimento aos Valores Limite de Emissão (VLE) estabelecidos na legislação em vigor para todos os parâmetros monitorizados. Os resultados obtidos sintetizam-se na Tabela 13.

Tabela 13 – Resultados obtidos na monitorização das fontes fixas

Código da fonte	Parâmetro	Concentração (mg/Nm ³)	VLE(1) (mg/Nm ³)	Caudal mássico (kg/h)	Limiar mássico mínimo (1) (kg/h)	Limiar mássico máximo (1) (kg/h)
FF1	COV	37,0±3,3	200	0,0195±0,042	1	30
FF1	Chumbo	0,160±0,017	5	0,0008±0,0001	0,005	-
FF1	PTS	7,3±2,0	50	0,038±0,007	0,5	5
FF2	COV	29,2±3,1	200	0,455±0,061	1	30
FF2	Metais 3	0,605±0,060	5	0,010±0,001	0,005	-
FF2	PTS	12,9±0,8	50	0,201±0,012	0,5	5
FF3	COV	28,1±3,1	200	0,402±0,056	1	30
FF3	Metais 3	0,477±0,056	5	0,008±0,002	0,005	-
FF3	PTS	8,9±1,0	150	0,127±0,008	0,5	5
FF4	COV	33,6±2,6	200	0,006±0	2	30
FF4	PTS	8,6±3,1	150	0,0014±0	0,5	5
FF5	COV	78,8±4,3	200	0,065±0,022	2	30
FF6	COV	82,2±4,0	200	0,117±0,026	2	30
FF6	PTS	12,7±4,6	150	0,018±0,002	0,5	5

Código da fonte	Parâmetro	Concentração (mg/Nm ³)	VLE(1) (mg/Nm ³)	Caudal mássico (kg/h)	Limiar mássico mínimo (1) (kg/h)	Limiar mássico máximo (1) (kg/h)
FF7	COV	44±3,3	200	0,3±0,035	2	30
FF7	Metais 3	0,1±0,003	5	0,0005±0,00001	0,025	-
FF7	PTS	3±1,9	150	0,03±0,002	0,5	5

(1) De acordo com DL 39/2018 de 11 de junho

À exceção dos poluentes resultantes da fonte associada ao forno de latão (FF2) todas as restantes fontes são monitorizadas 1 vez em cada 5 anos, de acordo com os pareceres obtidos da CCDR-N:

Fonte Fixa 1: submissão monitorização a 06-09-2019 (referência DMVAEA_1342/2019) e em 27-12-2019 (referência DMVAEA_2045/2019), dentro do prazo legalmente previsto (45 dias após a monitorização). Com base nestes resultados, a Fonte Fixa 1 (Injeção de chumbo) pode ser monitorizada num regime de 5 em 5 anos para todos os parâmetros monitorizados.

Fonte fixa 2: submissão dos dados da monitorização no balcão único sistémico da CCDR-N em 17-10-2019 (referência DMVAEA_1438/2019) e em 21-01-2020 (referência DMVAEA_163/2020), dentro do prazo legalmente previsto (45 dias após a monitorização). Com base nestes resultados, a Fonte Fixa 2 (Forno de latão) pode ser monitorizada num regime de 3 em 3 anos para PTS e Metais III e de 5 em 5 anos para COV.

Fonte fixa 3: submissão dos dados da monitorização no balcão único sistémico da CCDR-N em 17-10-2019 (referência DMVAEA_1438/2019) e em 21-01-2020 (referência DMVAEA_163/2020), dentro do prazo legalmente previsto (45 dias após a monitorização). Com base nestes resultados, a FonteFixa 3 (Injeção de Latão) pode ser monitorizada num regime de 3 em 3 anos para PTS e Metais III e de 5 em 5 anos para COV.

Fonte fixa 4: submissão dos dados da monitorização no balcão único sistémico da CCDR-N em 31-05-2019 (referência DMVAEA_843/2019) e em 06-09-2019 (referência DMVAEA_1342/2019), dentro do prazo legalmente previsto (45 dias após a monitorização). Com base nestes resultados, a Fonte Fixa 4 (Injeção de plástico) pode ser monitorizada num regime de 5 em 5 anos para todos os parâmetros monitorizados.

Fonte fixa 5: CCDR-N em 31-05-2019 (referência DMVAEA_843/2019) e em 06-09-2019 (referência DMVAEA_1342/2019), dentro do prazo legalmente previsto (45 dias após a monitorização). Com base nestes resultados, a Fonte Fixa 5 (Estufa) pode ser monitorizada num regime de 5 em 5 anos para o parâmetro monitorizado.

Fonte fixa 6: submissão dos dados da monitorização no balcão único sistémico da CCDR-N em 17-10-2019 (referência DMVAEA_1438/2019) e em 27-12-2019 (referência DMVAEA_2045/2019), dentro do prazo legalmente previsto (45 dias após a monitorização). Com base nestes resultados, a Fonte Fixa 6 (Tornos) pode ser monitorizada num regime de 5 em 5 anos para os parâmetros monitorizados.

Fonte fixa 7: submissão dos dados da monitorização no balcão único sistémico da CCDR-N em 08-02-

2020 (referência DMVAEA_436/2020) e em 31-08-2020 (referência DMVAEA_1085_2020), dentro do prazo legalmente previsto (45 dias após a monitorização). Com base nestes resultados, a Fonte Fixa 7 (Tratamento de Superfície) pode ser monitorizada num regime de 5 em 5 anos para os parâmetros monitorizados.

Com o projeto da METAUTO não ocorreram alterações ao nível das emissões para a atmosfera no sentido em que a exaustão do novo forno e máquina de injeção associada, se encontrará ligada à atual fonte fixa FF1.

Para além das fontes fixas pontuais, a METAUTO apresenta fontes difusas para a atmosfera associadas ao consumo de solventes, resultantes de duas atividades no âmbito do Capítulo V do Decreto-Lei n.º 127/2013 e Declaração de Retificação n.º 45-A/2013, de 29 de outubro (diploma REI – solventes orgânicos), designadamente:

- limpeza de superfície de produtos com solventes com um consumo em 2020 de 1,5t/ano;
- revestimento de superfícies plásticas e metálicas com tintas de base solvente com um consumo em 2019 de 1,52 t.

É também de referenciar que a METAUTO possui nas suas instalações equipamentos que contêm Gases Fluorados com Efeito de Estufa (GFE) e substâncias que empobrecem a camada de ozono (ODS). Estes são apresentados na tabela que se segue sendo de destacar que os equipamentos que contêm mais de 5 t CO₂eq, são submetidos a uma inspeção anual para deteção de fugas realizada por um técnico qualificado.

Tabela 14 – Inventário de GFE e ODS instalados na METAUTO

Designação	Marca	Potência (kW)	Ano de fabrico	Carga de gás (kg)	Carga de gás (tCO ₂ eq)
VRV	Daikin Europe	15,5	2017	5,5	11,48
Chiller	CIATESA	11,9	2010	6	12,52
Chiller	Aquatech	13,3	2020	8	14,20
Chiller	Shini	12,2	2012	10	17,74

Estes fluídos refrigerantes têm legislação comunitária e nacional que os regulamentam. Aos GFE aplica-se o Regulamento (UE) n.º 517/2014, de 16 de abril, e o Decreto-Lei n.º 145/2017, de 30 de novembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 3-A/2018, de 29 de janeiro. Às ODS aplica-se o Regulamento (CE) N.º 1005/2009, de 16 de setembro, e posteriores alterações, o Decreto-Lei n.º 119/2002, de 20 de abril, o Decreto-Lei n.º 152/2005, de 31 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 35/2008, de 27 de fevereiro, o Decreto-Lei n.º 85/2014, de 27 de maio, e o Decreto-Lei n.º 145/2017, de 30 de novembro.

O projeto de aumento da capacidade de fusão da METAUTO não introduziu alterações significativas quer ao nível das emissões difusas quer ao nível dos GFE e ODS.

2.4.10 Resíduos

Os resíduos produzidos na METAUTO são recolhidos de modo seletivo, codificados, quantificados e entregues a entidades licenciadas para a sua gestão, quer no transporte, quer no destino final, dando cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que estabelece o regime geral da gestão de resíduos, alterado pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio e Decreto-Lei n.º 71/2016, de 4 de novembro. Os resíduos são segregados na origem e entregues a transportadores e entidades gestoras licenciadas. São usadas e-GAR no transporte dos resíduos e anualmente é preenchido o Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR). A METAUTO apresentou o MIRR em 2021 (Anexo J) com código APA05124283 referente a 2020, em 28-01-2021 (formulário B), dentro do prazo legalmente estabelecido para este ano (30-06-2020) e as quantidades são as apresentadas na tabela que se segue (Tabela 15).

Tabela 15 – Lista de resíduos gerados (relativo ao ano de 2020)

Descrição	Código LER (conforme Decisão 2014/955/CEE)	Quantidade produzida (toneladas)	Destino
Resíduos de remoção de tintas e vernizes, contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 01 17*	0,925	Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda
Escórias do forno	10 10 03	0,950	F. Gonçalves Ramos & Filhos, Lda
Aparas e limalhas de metais ferrosos	12 01 01	10,146	MLMR Unipessoal, Lda.
Aparas e limalhas de metais não ferrosos	12 01 03	12,468	MLMR Unipessoal, Lda.
Poeiras e partículas de metais não ferrosos	12 01 04	0.0200	MLMR Unipessoal, Lda.
Embalagens de plástico	15 01 02	0,0800	MLMR Unipessoal, Lda.
Embalagens contaminadas	15 01 10*	0,739	Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda
Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, contendo uma matriz porosa sólida perigosa	15 01 11*	0,0800	Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda
Absorventes contaminados	15 02 02*	0,493	Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda
Lamas de tratamentos físico-químicos, contendo substâncias perigosas	19 02 05*	4,861	Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda
Resíduos equiparados a urbanos	-	14	Município de Gondomar

Os resíduos, nomeadamente os perigosos, apresentam condições de armazenamento e transporte que minimizam a contaminação de solo e águas subterrâneas, designadamente:

- Embalados em material adequado e no interior das instalações e colocados sob tinas de retenção, sempre que necessário.
- Os trabalhadores são periodicamente sensibilizados para a adoção de boas práticas no que respeita à gestão de resíduos.

O projeto da METAUTO não introduziu de momento alterações significativas ao nível dos resíduos gerados, na medida em que a instalação da máquina de injeção e fusão se encontra em standby apenas funcionando em substituição de umas das existentes (quando necessário).

A METAUTO mantém e continuamente melhora os procedimentos e metodologias com vista a garantir o cumprimento da legislação em vigor no domínio dos resíduos e a proteção do meio natural. No sentido de também dar resposta a ações de sustentabilidade relacionadas com a economia circular, a METAUTO, sempre que possível, tenta que o valor dos seus produtos e materiais seja mantido durante o maior tempo possível, nomeadamente através da redução da produção de resíduos e promovendo a reutilização dos seus recursos através da reintrodução de todos os desperdícios, peças com defeito, limalhas, plásticos, etc. novamente no ciclo de produção.

Entre outras medidas de gestão de resíduos e promoção de uma economia circular destacam-se as seguintes:

- Reintrodução no processo de fabrico de materiais e desperdícios metálicos e de plástico nomeadamente para testes e limpeza das máquinas de injeção, ou mesmo para utilização no processo de fusão e de injeção de plástico.
- Recolha seletiva dos resíduos produzidos e sua codificação de acordo com a Lista Europeia de Resíduos, estabelecida pela Decisão 2014/955/EU, de 18 de dezembro de 2014 e retificação da Decisão 2014/955/EU, de 17 de fevereiro de 2017 (Lista de resíduos).
- Colocação de contentores específicos para a recolha dos resíduos produzidos, considerando a sua natureza e quantidade, facilmente manuseáveis, resistentes e estanques.
- Entrega dos resíduos produzidos a entidades licenciadas para a sua gestão, privilegiando sempre que possível, a sua valorização face à sua eliminação.
- Controlo das condições de segurança no transporte dos resíduos para o exterior, nomeadamente na seleção de transportadores autorizados e da utilização da respetiva Guia de Acompanhamento de Resíduos.
- Manter atualizado um registo mensal da quantidade e tipo de resíduos recolhidos, armazenados, transportados, valorizados ou eliminados, bem como da respetiva origem e destino, com identificação da operação efetuada, conforme estipula a legislação em vigor. Este registo deverá ser avaliado periodicamente e, de acordo com a evolução da quantidade e tipo de resíduos gerados, poderão ser implementadas medidas adicionais às sugeridas no sentido de minimizar os impactes ambientais detetados.
- Preenchimento anual do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) através da plataforma eletrónica disponível para o efeito - Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiAmb).
- Reforçar a sensibilização dos seus trabalhadores para a adoção de boas práticas de trabalho.

- Reforçar e implementar meios e procedimentos de resposta a emergências.
- Desenvolver as ações necessárias ao acompanhamento dos desenvolvimentos tecnológicos na sua área de atividade, privilegiando sempre a implementação de tecnologias mais limpas, bem como a seleção de matérias-primas e auxiliares menos perigosas, desde que técnica e economicamente viável.

Os locais de armazenamento temporário dos resíduos na METAUTO encontram-se identificados na planta do Anexo F.

Embalagens e resíduos de embalagens

A legislação relativa ao fluxo específico de embalagens e resíduos de embalagens é aplicável à METAUTO (Decreto-Lei n.º 152-D/2017 de 11 de dezembro, Lei n.º 69/2018, de 26 de dezembro, e Lei n.º 41/2019, de 21 de junho), uma vez que esta coloca embalagens no mercado nacional (uso industrial e/ou por via de importação de matérias-primas ou outros produtos para consumo próprio). No entanto, não tem de submeter a gestão dos resíduos dessas embalagens a um sistema individual ou integrado.

Para essas embalagens colocadas no mercado foi evidenciado o registo no SILIAMB (registo n.º PT01107230) bem como a “declaração anual de produtor/embalador de produtos abrangidos por fluxos específicos de resíduos” relativa a 2020 (estimativa), submetida em 22-04-2020. As declarações forma submetidas no SILIAMB dentro do prazo legalmente estabelecido para este ano (30-04-2020).

Policlorobifenilos

Para além dos aspetos já focados, considera-se relevante referir que atualmente não existem na instalação equipamentos que contenham policlorobifenilos (PCB), uma vez que o transformador existente encontra-se isento de PCB (< 50 ppm), conforme relatórios de ensaio da ORMAZABAL Velatia de 1 de setembro de 2017. Assim, não há lugar à aplicação do Decreto-Lei n.º 277/99, de 23 de julho, alterado pela Declaração de Retificação n.º 13-D/99, de 31 de agosto, Decreto-Lei n.º 72/2007, de 27 de março e Declaração de Retificação n.º 43/2007, de 25 de maio.

Igualmente, os retificadores associados à linha de tratamento de superfície são do tipo seco, sem óleos.

2.4.11 Emissão de ruído

Em julho de 2020, a METAUTO realizou uma avaliação de ruído ambiental (Anexo L), de acordo com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), que permitiu demonstrar o cumprimento do critério de incomodidade nos dois pontos avaliados (período diurno).

No que se refere ao critério de exposição máxima, o relatório da avaliação de ruído ambiental, conclui que “apresentados os valores dos indicadores Lden e Ln com e sem a fonte particular em avaliação, como estes já excedem os requisitos legais com a ausência da fonte particular em avaliação, conclui-se que a fonte em avaliação não pode ser responsabilizada pelo incumprimento legal”.

O laboratório responsável pelas monitorizações está acreditado pelo IPAC para os ensaios realizados (certificado n.º L0132 do CATIM).

2.4.12 Indicação do tráfego associado e descrição dos acessos

Estando a METAUTO em laboração, não se prevê a curto/médio prazo aumento do tráfego resultante da implementação do projeto em causa. O tráfego existente é reduzido e consiste na circulação diária de veículos ligeiros e pesados associados ao transporte de mercadorias (cargas/descargas) e funcionários. Estima-se, em média, cerca de 10 viaturas de transporte de mercadorias por dia (período diurno) e 20 veículos ligeiros dos funcionários da empresa.

A área é servida por uma densa rede viária e ferroviária, sendo as vias mais importantes, as estradas nacionais EN12 e a EN105 assim como as autoestradas A3, A4 e A20. É precisamente através da via EN12 e pela Rua do Sistelo que se faz o acesso à unidade industrial em estudo, através do seu limite sul.

2.4.13 Medidas de gestão ambiental

A METAUTO encontra-se certificada de acordo com a norma ISO 14001:2015 ([Anexo B](#)) e estabeleceu um número de medidas de gestão ambiental, decorrentes dos seus objetivos, nomeadamente:

- Promover o envolvimento dos Colaboradores na Qualidade e no Ambiente;
- Selecionar fornecedores qualificados e com boas práticas ambientais, sempre que possível;
- Corresponder aos padrões de qualidade acordados com o Cliente;
- Cumprir com os requisitos legais ambientais aplicáveis;
- Reduzir os impactes ambientais associados a:
 - Consumo de recursos naturais;
 - Produção de resíduos;
 - Descarga de águas residuais industriais;
 - Disponibilizar os meios adequados para cada etapa do desenvolvimento qualitativo;
 - Reforçar os meios técnicos e de apoio à prossecução da Qualidade e Ambiente.

2.4.14 Sistemas de controlo de operação, sistemas de deteção, medidas de combate a incêndio e características construtivas

Os serviços de Segurança e Saúde no trabalho estão organizados externamente de acordo com a Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, alterada pela Lei n.º 3/2014, de 28 de janeiro.

Os serviços de ambiente também são assegurados por empresa externa, que, em colaboração com a METAUTO, permite garantir a implementação de ações com vista ao cumprimento legal e melhoria contínua do desempenho ambiental da METAUTO.

O edifício da METAUTO foi construído em 2018 e possui projeto de segurança contra incêndios em edifícios com parecer favorável da ANEPC (Processo nº 044593 - PSCI/8849/CDOS13/2018). O edifício é destinado a atividade industrial e como tal as instalações são classificadas como Utilização Tipo Utilização Tipo XII – Industriais, Oficinas e Armazéns. De referir que os espaços onde se desenvolvem as atividades administrativas não constituem mais de 20% da área total do edifício daí que esses espaços estejam integrados na UT XII, de acordo com o n.º 3 do artigo 8º do RJ –SCIE).

A METAUTO dispõe de um estudo de identificação de perigos e avaliação de riscos para a Segurança e Saúde no Trabalho, tendo implementado um conjunto de medidas e meios necessários para a sua

prevenção e controlo. Sempre que necessário, este estudo é atualizado, sendo definidos sistemas de controlo de operação adicionais que visem a proteção das infraestruturas, meio ambiente, segurança, saúde dos colaboradores e população envolvente.

No que se refere aos sistemas de prevenção, controlo de operação, salientam-se as seguintes medidas:

- Operações periódicas de limpeza geral de todos os espaços normalmente não ocupados e de difícil acesso e de todos os espaços que, embora ocupados, sejam pouco visitados (arrecadações, arquivos), pois a poeira, facilmente acumulável nestes locais, é altamente inflamável;
- Recolha diária de lixo e desperdícios em recipientes apropriados, para posterior remoção pelos serviços públicos de limpeza;
- Controlo das condições de armazenamento de combustíveis líquidos e gasosos, sendo os líquidos combustíveis guardados em contentores apropriados e à prova de derrame, em locais afastados de qualquer fonte de calor, chama ou faísca;
- Armazenamento dos materiais inflamáveis (papel e plásticos) de forma apropriada e segura;
- Assegurar que a instalação elétrica, assim como todos os aparelhos e equipamentos elétricos, sejam mantidos em perfeitas condições de funcionamento dando especial atenção aos seguintes aspetos:
- Substituição de todos os condutores elétricos em mau estado de conservação;
- Investigação de qualquer parte de equipamento elétrico com cheiro anormal;
- Evitar a sobrecarga dos circuitos elétricos, não ligando demasiados aparelhos na mesma tomada;
- Não utilizar cestos de papéis em material combustível.
- Vistorias, Inspeções e fiscalizações periódicas às condições de segurança. Tratando-se as instalações da METAUTO de instalações da 2ª categoria de risco da Utilização tipo XII, está sujeito a inspeções regulares realizar pela ANEPC de 5 em 5 anos;
- Registo de todas as ações de manutenção efetuadas nas instalações técnicas, equipamentos e sistemas de segurança, com indicação do elemento intervencionado, tipo e motivo da ação efetuada, data e responsável;
- Registo das modificações, alterações e trabalhos perigosos efetuados nos espaços do estabelecimento, com indicação das datas de seu início e finalização;
- Elaboração de relatórios de ocorrência, direta ou indiretamente relacionadas com segurança contra incêndios, tais como alarmes intempestivos ou falsos, princípios de incêndio ou atuação de equipas de intervenção da organização;
- Registo das ações de formação em áreas como combate a incêndios, evacuação e primeiros socorros;
- Registo dos exercícios de simulação;
- Registo de todas as ações de verificação efetuadas aos procedimentos de exploração e utilização dos espaços;
- Manutenção e cumprimento do Plano de Emergência interno.

Para a limitação das causas de um incêndio, bem como para a minimização das condições de

alimentação e propagação do fogo, é tida em conta na METAUTO a minimização da carga combustível e a manutenção das instalações em boas condições de limpeza, arrumação e utilização. Procede-se igualmente à vistoria diária de todas as instalações e verifica-se que foram cumpridas todas as medidas de prevenção contra incêndio. Como medidas de deteção e combate a incêndio, salientam-se as seguintes:

- Vistorias, Inspeções e fiscalizações periódicas;
- Colocação de sinalização de segurança (riscos, emergência, proibição, etc.) e definição de caminhos de evacuação;
- Definição, instalação e verificação periódica dos meios de combate a incêndio, nomeadamente extintores e hidrantes (Figura 15);
- Verificação periódica do sistema automático de deteção de gás combustível;
- Criação e formação de equipas de combate a incêndios;
- Criação e formação de equipas de socorristas;
- Acções de formação do delegado de segurança, equipas de primeiros-socorros e equipas de intervenção;
- Exercícios de simulação.

A METAUTO possui dois hidrantes exteriores do tipo marco de incêndio no interior do recinto, abastecidos através da rede pública.



Figura 15 – Marco de incêndio no interior do recinto

O edifício está dotado de um sistema de deteção automático de incêndios da configuração tipo 3. É composto por botoneiras de alarme, detetores de incêndios, central de deteção, repetidor, sirenes difusoras de alarme. A proteção dos espaços é total estando excluídas as instalações sanitárias.

No que se refere aos aspetos construtivos, a METAUTO possui um pavilhão para desenvolvimento da atividade industrial, com estrutura em perfil metálico, revestimento da fachada com chapas perfiladas simples e cobertura revestida com painéis isotérmicos (tipo sandwich), com entrada de luz através de

painéis translúcidos e claraboias.

De referir ainda que a empresa não está abrangida pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, relativo à prevenção e controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas.

No que se refere a danos e ameaças eminentes de danos no ambiente, no enquadramento do Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, e pelo Decreto-Lei n.º 29-A/2011, de 1 de março, a METAUTO realizou uma garantia financeira, através da constituição de um fundo próprio (Anexo K).

2.5 Fase de desativação

Não se prevê que as instalações da METAUTO venham a ser desativadas, nem parcial nem totalmente num futuro próximo. Assim, à data de elaboração deste estudo não é possível definir um horizonte temporal para uma desativação total ou parcial da instalação.

No entanto, caso a instalação venha a ser desativada, parcial ou totalmente, previamente à desativação será elaborado e submetido à aprovação da APA um plano de desativação. Este plano tem como objetivo o de adotar as medidas necessárias e destinadas a evitar qualquer risco de poluição e a repor o local da exploração em estado ambientalmente satisfatório e compatível com o futuro uso previsto para o local desativado. Este plano constitui uma obrigatoriedade legal da METAUTO, uma vez que está abrangida pelo regime PCIP, e tem como objetivo a adoção das medidas necessárias e destinadas a evitar qualquer risco de poluição e a repor o local da exploração em estado ambientalmente satisfatório e compatível com o futuro uso previsto para o local desativado.

ANEXO A – MERA COMUNICAÇÃO PRÉVIA/LICENCIAMENTO INDUSTRIAL

Formulário - Licenciamento Industrial

Comprovativo do Pedido



Pedido submetido com sucesso!

Identificador: 43063

Tipo de Serviço: Mera Comunicação Prévia

Data de criação: 20-11-2018 12:06:59

Data de submissão: 02-04-2019 11:15:36

Nome do

Requerente: PEDRO JORGE LOURENÇO FERREIRA MOUTINHO

Nome da Empresa: Metalúrgica Metauto, Lda.

NIF da Empresa: 500192359

Entidade

Coordenadora: Câmara Municipal de Gondomar

Tipologia: 3

Regimes Jurídicos: Não aplicável

Elementos P Anexos B01.pdf, P Anexos C01 1.pdf, P Anexos C01 2.pdf, P Anexos MM01 1.pdf, P Anexos MM01 2.pdf, P

Instrutórios: Anexos MM01 3.pdf, P Anexos MM02.pdf, P Anexos MM03.pdf, P Anexos MM04.pdf, P Anexos MM05.pdf, P Anexos MM06 1.pdf, P Anexos MM06 2.pdf, P Anexos MM06 3.pdf, P Anexos MM07 1.pdf, P Anexos MM07 2.pdf, P Anexos MM07 3.pdf, P Anexos MM07 4.pdf, P Anexos MM08 1.pdf, P Anexos MM08 2.pdf, P Anexos MM09.pdf, P Anexos MM10.pdf, P Anexos T01.pdf, Indice.pdf, P Anexos MM08 3.pdf, Termo de Responsabilidade.pdf

O valor associado ao pedido será determinado pela respetiva entidade coordenadora, num prazo de dois dias úteis, e a guia de pagamento será comunicada por correio electrónico para o(s) contacto(s)

Uma vez recebida a informação da taxa, deverá efectuar o respectivo pagamento. O pedido apenas é dado como concluído após a confirmação do pagamento.

DOCUMENTO PARA IMPRIMIR. SERVE DE COMPROVATIVO DE PEDIDO

Declaro que as informações constantes nos Formulários de Enquadramento e Detalhe se encontram conformes.

(Assinatura do Requerente)

[Imprimir](#)



APP.GOV (<https://www.app.gov.pt/>) ↗

Contactos ↗

<https://eportugal.gov.pt/contactos>

Elogios, sugestões e reclamações ↗

[\(https://www.livroamarelo.gov.pt/\)](https://www.livroamarelo.gov.pt/)

Mapa do site

<https://eportugal.gov.pt/mapa-do-site>

Política de privacidade (<https://www.ama.gov.pt/web/agencia-para-a-modernizacao-administrativa/politica-de-privacidade>) ↗

Sobre o portal

<https://eportugal.gov.pt/sobre>

© 2018 AMA - Todos os direitos reservados.



REPÚBLICA
PORTUGUESA

<https://www.portugal.gov.pt>



AGÊNCIA PARA A
MODERNIZAÇÃO
ADMINISTRATIVA
PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

<https://www.ama.gov.pt>



SIOE
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE
ORGANIZAÇÃO DO ESTADO

<https://www.sioe.dgaep.gov.pt>



<http://europa.eu/youreurope>



Part of
the EUGO
network

<https://ec.europa.eu/growth/single-market/services/services-directive/in-practice/cc>



http://ec.europa.eu/internal_market/imi-net/index_pt.htm

COMPETE
2020

<http://www.poci-competite2020.pt>



<https://www.portugal2020.pt/Portal2020>

practice/cc



UNÃO EUROPEIA
Fundos Europeus
Coesão e de Investimento

https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/funding-opportunities/funding-programmes/overview-funding-programmes/european-structural-and-investment-funds_pt

ANEXO B – CERTIFICADOS ISO 9001 E ISO 14001

CERTIFICADO DO SISTEMA DE GESTÃO

Número do Certificado:
246866-2017-AQ-IBE-ENAC

Data de início:
31 Outubro 2005

Válido até:
01 Outubro 2020 - 30 Setembro 2023

Certifica-se que o sistema de gestão de

Metalurgica Metauto, Lda

Rua Sistelo 285,4435-452, Rio Tinto, Portugal

está em conformidade com a Norma de Sistema de Gestão da Qualidade
ISO 9001:2015

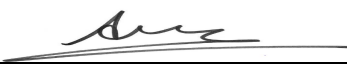
Este certificado é válido para o seguinte âmbito

Fabrico de componentes metálicos e plásticos para o sector automóvel e outros, incluindo o sector retalhista.

Local e data:
Barcelona, 22 Outubro 2020



Escritório emissor:
DNV GL – Business Assurance
Gran Via de les Corts Catalanes 130-136,
Pl. 9, 08038, Barcelona, Spain


Ana del Rio Salgado
Representante da Gestão

CERTIFICADO DO SISTEMA DE GESTÃO

Número do Certificado:
10000372285-MSC-ENAC-PRT

Data de início:
03. Dezembro 2020

Válido até:
03. Dezembro 2020 - 02. Dezembro 2023

Certifica-se que o sistema de gestão de

Metalurgica Metauto, Lda

Rua Sistelo 285,4435-452, Rio Tinto, Portugal

está em conformidade com a Norma de Sistema de Gestão Ambiental
ISO 14001:2015

Este certificado é válido para o seguinte âmbito

Fabrico de componentes metálicos e plásticos para o sector automóvel e outros, incluindo o sector retalhista.

Local e data:
Barcelona, 03. Dezembro 2020

Escritório emissor:
DNV GL – Business Assurance
Gran Via de les Corts Catalanes 130-136,
Pl. 9, 08038, Barcelona, Spain




Ana del Rio Salgado
Representante da Gestão

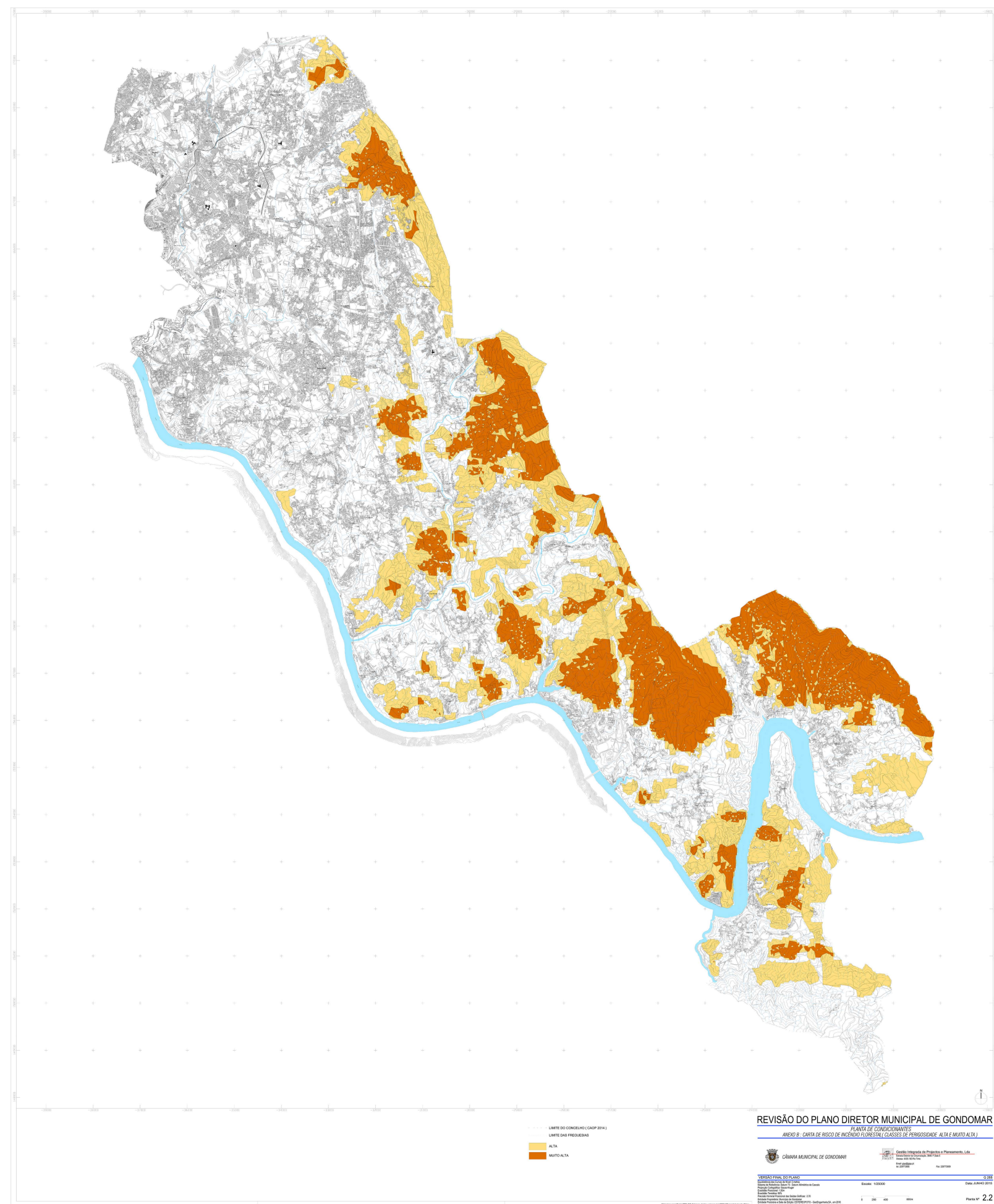
ANEXO C – LOCALIZAÇÃO METAUTO SOBRE CARTA MILITAR

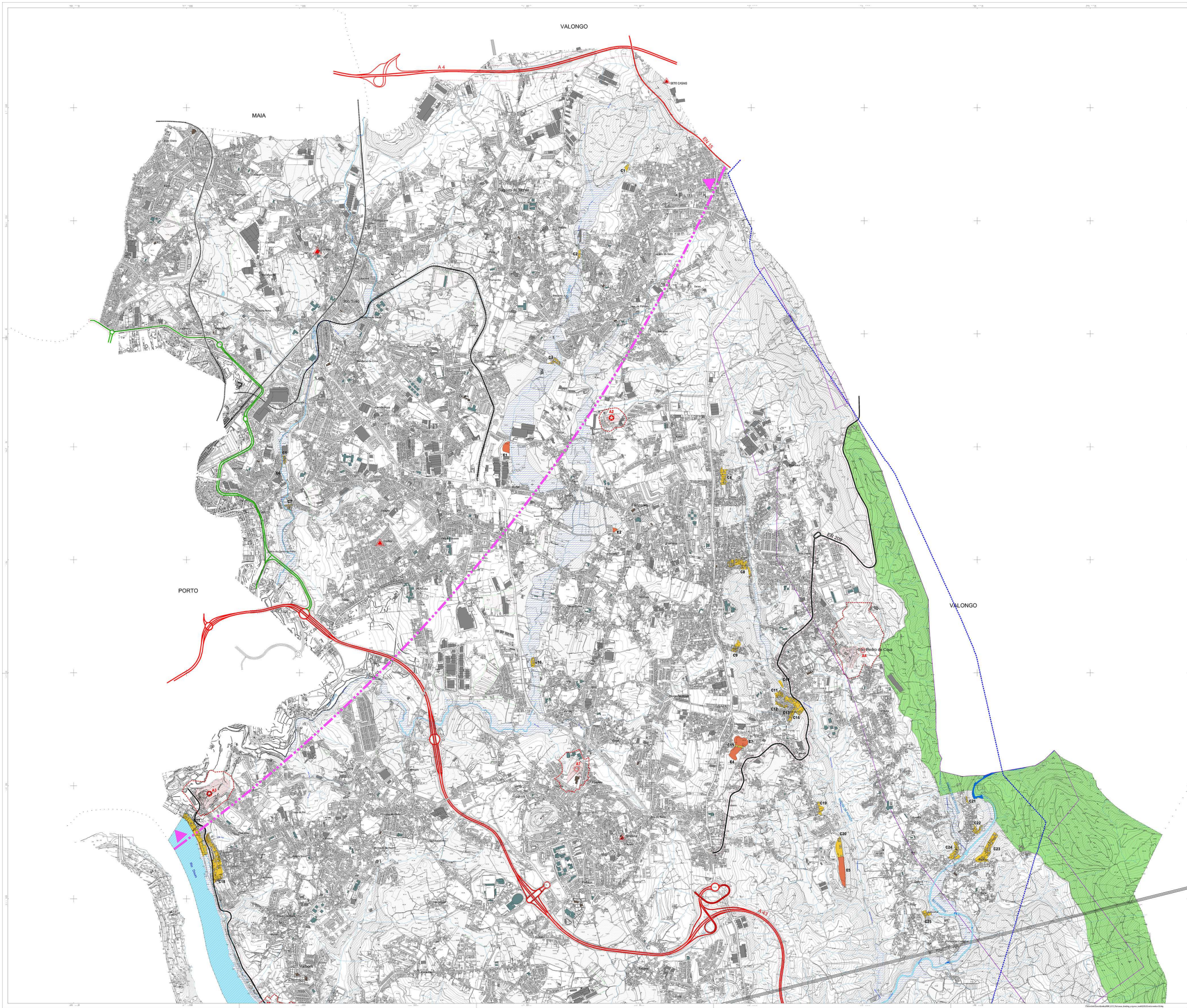


Legenda

 METAUTO

ANEXO D – PLANTA DE ORDENAMENTO E PLANTA DE CONDICIONANTES DO PDM DE GONDOMAR





PROPOSTA DE EXCLUSÃO - ÁREAS EFETIVAMENTE JÁ COMPROMETIDAS			
ÁREA A EXCLUIR	ÁREAS DA REDE AFETADAS	FINAL QUE SE DESTINA	FUNDAMENTAÇÃO
C1	Calçamento de freguesia de água	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C2	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C3	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C4	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C5	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C6	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C7	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C8	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C9	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C10	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C11	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C12	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C13	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C14	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C15	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C16	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C17	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C18	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C19	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C20	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C21	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C22	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C23	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C24	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
C25	Zonas amplexadas pelas cheias	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.

PROPOSTA DE EXCLUSÃO - PARA SATISFAÇÃO DE CARENCIAS EXISTENTES			
ÁREA A EXCLUIR	ÁREAS DA REDE AFETADAS	FINAL QUE SE DESTINA	FUNDAMENTAÇÃO
E1	Áreas de reserva de água	Indústria e armazenamento	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
E2	Áreas de reserva de água	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
E3	Áreas de reserva de água	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
E4	Áreas de reserva de água	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.
E5	Áreas de reserva de água	Residência	Área ocupada por edificação, incluída em área urbana.

... LINHA DO CONCELHO (CAOP 2014)

LINHA DAS PRAIEIRAS

RECURSOS HÍDRICOS:

- LEITOS E MARGENS DOS CURSOS DE ÁGUA
- ALBUFERAS DE ÁGUAS PÚBLICAS
- ZONA RESERVADA DA ZONA TERRESTRE DE PROTEÇÃO DA ALBUFERA
- ZONA TERRESTRE DE PROTEÇÃO DA ALBUFERA
- ZONAS RIBUNEIS DE PROTEÇÃO DA ALBUFERA

RECURSOS GEOLÓGICOS (DEPÓSITOS MINERAIS):

- ÁREAS EM RECUPERAÇÃO
- ÁREAS EM PERÍODO DE EXPLORAÇÃO EXPERIMENTAL
- ÁREAS DE SALVAGUARDA DE EXPLORAÇÃO

RECURSOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS:

- RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL
- ÁREAS EXCLUÍDAS DA MAPA DE ACORDO COM A CARTA DA RAI
- ÁRVORES DE INTERESSE PÚBLICO

RECURSOS ECOLÓGICOS E NATURAIS:

- RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL
- ÁREAS CLASSIFICADAS DA REDE NATURA 2000 (PTCONEXA VALONGO)

PATRIMÓNIO CULTURAL CLASSIFICADO:

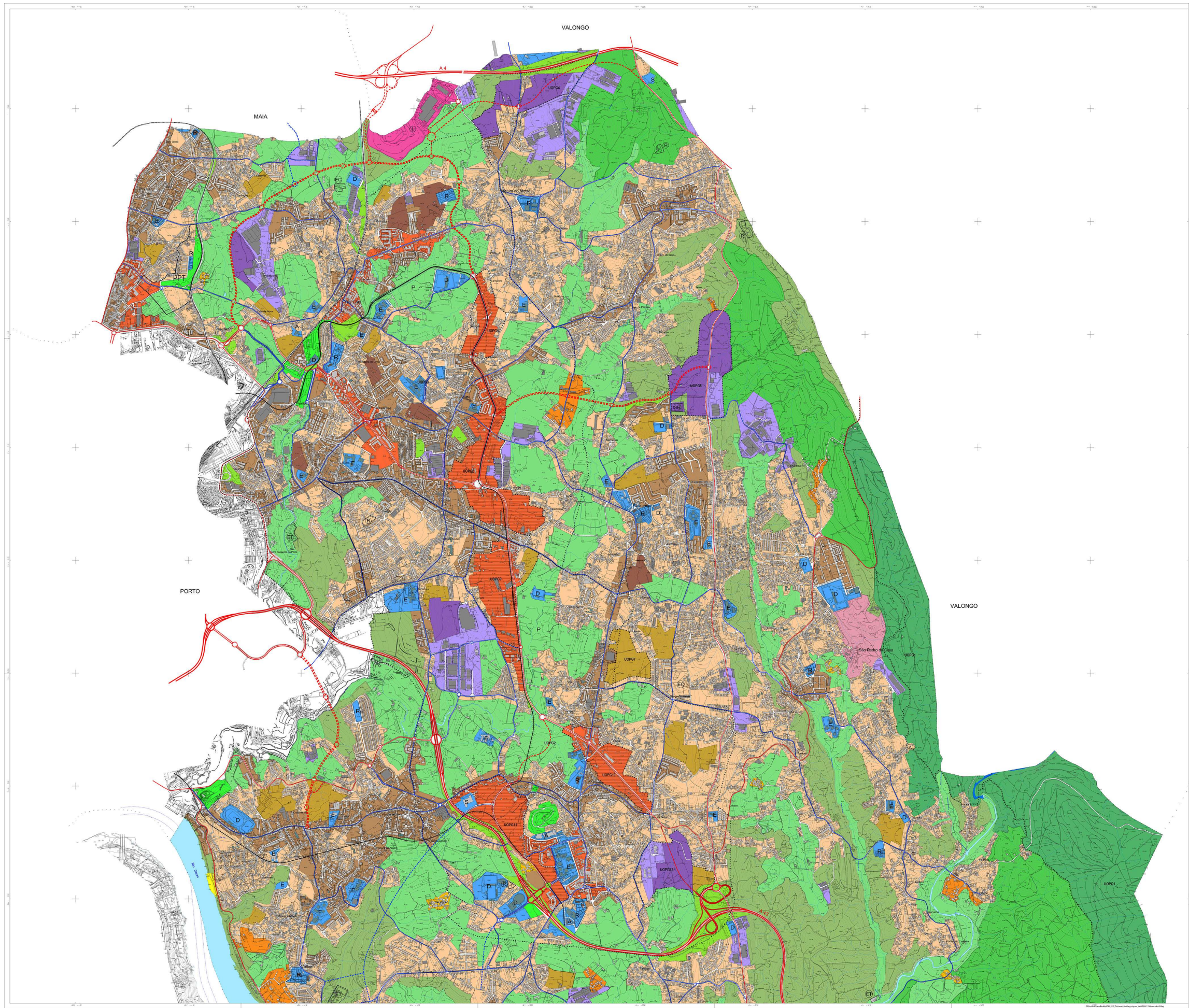
- ZONA DE PROTEÇÃO E ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO
- ÁREAS DE INTERESSE PÚBLICO
- ÁREAS DE INTERESSE PÚBLICO

INFRAESTRUTURAS:

- REDE RODoviária NACIONAL
- ESTRADAS REGIONAIS
- ESTRADAS NACIONAIS DESCLASSIFICADAS PELO PIN
- REDE FERROVIÁRIA
- REDE ELÉTRICA (RNT)
- SERVIÇO RADIOELÉTRICO
- GASODUTO
- AEROPORTOS (AEROPORTO DE S. CARNEIRO)
- BARRAGENS E OBRAS DE SEGURANÇA

GEODÉSIA E INSTALAÇÕES ESPECIAIS:

- MARKERS GEODÉSICOS
- PROJETOS ESPECIAIS
- CENTRAL DE CICLO COMBUSTÍVEL DA TAPADA DO OUTEIRO (ESTABELECIMENTO SEVICO)



- LIMITE DO CONCELHO (CADP 2014)
--- LIMITE DAS FREGUESIAS
- SOLO RURAL:**
- ESPAÇOS AGRÍCOLAS
 - ESPAÇOS FLORESTAIS:
 - DE CONSERVAÇÃO
 - DE PRODUÇÃO
 - DE USO MÚLTIPLO AGRÍCOLA E FLORESTAL
 - ESPAÇOS DE OCUPAÇÃO TURÍSTICA:
 - EXISTENTE
 - PROPOSTO
 - ESPAÇOS CULTURAIS
 - AGLOMERADOS RURAIS
 - ESPAÇOS DE RECREIO E LAZER
 - ESPAÇOS DE EQUIPAMENTOS E OUTRAS ESTRUTURAS
- SOLO URBANO:**
- SOLO URBANIZADO:**
- ESPAÇOS CENTRAIS
 - ESPAÇOS RESIDENCIAIS
 - TIPO I
 - TIPO II
 - ESPAÇOS URBANOS DE BAIXA DENSIDADE
 - ESPAÇOS DE EQUIPAMENTOS ESTRUTURANTES
 - ESPAÇOS DE ATIVIDADES ECONÓMICAS
 - ESPAÇOS VERDES
 - DE UTILIZAÇÃO COLETIVA
 - DE ENGAJAMENTO
- SOLO URBANIZÁVEL:**
- ESPAÇOS CENTRAIS
 - ESPAÇOS RESIDENCIAIS
 - TIPO I
 - TIPO II
 - ESPAÇOS DE ATIVIDADES ECONÓMICAS
- SOLO URBANO E / OU SOLO RURAL:**
- INFRAESTRUTURAS E CANAIS DE TRANSPORTES:**
- | | EXISTENTE | PROPOSTA / PROJEÇÃO |
|---------------------------------|-----------|---------------------|
| REDE VIÁRIA: | | |
| VIAS COLETORES | --- | --- |
| VIAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS | --- | --- |
| VIAS DISTRIBUIDORAS LOCAIS | --- | --- |
| VIAS DE ACESSO LOCAL | --- | --- |
| REDE FERROVIÁRIA: | | |
| LINHA DO METRO | --- | --- |
| LINHA FERREIA | --- | --- |
| CANAL DA VIA NAVEGÁVEL DO DOURO | | |
| ESTRUTURAS DE APOIO À NAVEGAÇÃO | | |
| 2 - Cale Secundária | | |
| 3 - Cale Principal | | |
| 4 - Plataforma | | |
| EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS: | | |
| A - ADMINISTRATIVO | | |
| E - ENSINO | | |
| D - DESPORTO | | |
| S - SAÚDE | | |
| R - RECREIO | | |
| EL - ELÉTRICA | | |
| AL - RECREIO E LAZER | | |
| P - PARQUE | | |
| RE - RESERVATÓRIO DE ÁGUA | | |
| LI - LÍQUIDO | | |
| GE - RESERVATÓRIO DE GÁS | | |
| SE - SUBSTÂNCIA ELÉTRICA | | |
| CE - CENTRAL TÉRMICA | | |
| EC - ECOCENTRO | | |
| ET - ETAR | | |
- LIMITE DO PLANO DE ORDENAMENTO DAS ALBUFERAS
--- CRESTALVA - LEVER (POMC)
- UNIDADES OPERATIVAS DE PLANEAMENTO E GESTÃO (UOPG)
- LIMITE DOS PLANOS DE PORTADOR EM VIGOR:
PPT - PLANO DE PORTADOR DAS PROTEÇÕES TRÁNSITAS
PPE - PLANO DE PORTADOR DE BOTAFO

REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE GONDOMAR
PLANTA DE ORDENAMENTO - QUALIFICAÇÃO DO SOLO

ANEXO E – ALVARÁ DE UTILIZAÇÃO



GONDOMAR
é D'ouro

MUNICÍPIO DE GONDOMAR

MUNICÍPIO DE GONDOMAR

Departamento do Urbanismo

Alvará de Autorização de Utilização Nº 224/2018

PROCESSO Nº 01/2017/136

Nos termos do artigo 74º do Decreto-Lei Nº 555/99, de 16 de dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 136/14, de 9 de setembro, é emitido o alvará de autorização de utilização Nº **224/2018** em nome de **José Manuel Ferreira Leite**, portador do Cartão de Cidadão nº **06532301** e Contribuinte nº **175 655 820**, que titula a autorização de utilização do edifício sito na **Rua de Sistelo, n.º 281 e 285**, da freguesia de **Rio Tinto**, descrito na Conservatória do Registo Predial de Gondomar, sob o nº **4134** e inscrito na matriz **Urbana**, sob o artigo **13733** da respetiva freguesia.

A utilização, foi autorizada por meu despacho de **09/10/2018**, no uso das competências que me foram delegadas por despacho do Exmo. Sr. Presidente da Câmara de 27/10/2017, e respeitam o disposto no Plano Diretor Municipal, bem como o alvará de loteamento n.º 22/95.

O Técnico responsável pela direção técnica da obra foi, Abel Alves Gomes, inscrito na Ordem dos Engenheiros, sob o Nº 49775.

Os autores dos projetos foram:

- Henrique Jorge Andeiro Granja, inscrito na Ordem dos Arquitetos, sob o n.º 4538.
- Pedro Miguel Pereira Amorim, inscrito na Ordem dos Engenheiros Técnicos, sob o n.º 16197.
- Sónia Cristina Neves de Almeida Amorim, inscrita na Ordem dos Engenheiros Técnicos, sob o n.º 1766.
- José Élvio Nobrega de Jesus, inscrito na Ordem dos Engenheiros, sob o n.º 56785.

Utilização a que foi destinado o edifício: **Indústria, de cave, r/c e mezanine, com a área bruta de 2 232,00m².**

O técnico responsável pela fiscalização da obra foi, Tiago Filipe da Costa Silva, inscrito na Ordem dos Engenheiros Técnicos, sob o n.º 24581.

Dado e passado para que sirva de título ao requerente e para todos os efeitos prescritos no Decreto-Lei nº 555/99, de 16 de dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 136/2014, de 09 de setembro.

Paços do Município, 18 de outubro de 2018

O Vice-Presidente
por despacho do Exmº Sr Presidente de 27/10/2017


(Dr. Luís Filipe Araújo)

Pagas as taxas pela guia R-1 Nº 73975 de 17/10/2018.
Registado na Câmara Municipal supra, Livro Nº 3, em 18/10/2018

A Dirigente Intermedia de 4º Grau


Ana Paula Tavares

CONTRATO DE ARRENDAMENTO

Entre:

José Manuel Ferreira Leite, portador do Cartão de Cidadão n.º [06532301 7 ZY3], válido até [27/07/2020], com o NIF 175 655 820, e **Maria de Fátima Moreira do Vale Leite**, portadora do Cartão de Cidadão n.º [06666174 9 ZY9], válido até [27/07/2020], com o NIF 119 472 821, casados entre si, em regime de comunhão de adquiridos, e residentes na Rua Egas Moniz, n.º 192, 4510-556 Fânzeres, Gondomar, na qualidade de Senhores e adiante designados como **PRIMEIROS CONTRAENTES**;

e

Metalúrgica Metauto, Lda., com o NIPC 500 192 359, e sede na Rua João Vieira, n.º 561, 4435-043 Rito Tinto, aqui representada por **João da Piedade Leite**, portador do Bilhete de Identidade n.º [7181643], Lisboa, válido até [11/04/2018], com o NIF 155 635 093, na qualidade de gerente com poderes para o ato, enquanto arrendatária e adiante designada como **SEGUNDA CONTRAENTE**,

Considerando que:

1. Se encontra em curso um projeto para alteração do alvará de loteamento n.º 22/95, emitido em de 28/04/1995, pela Câmara Municipal de Gondomar;
2. O projeto será executado a expensas da **SEGUNDA CONTRAENTE**;
3. Tendo em conta o investimento a realizar pela **SEGUNDA CONTRAENTE**;
4. A construção do pavilhão industrial ao abrigo do aludido projeto tem a duração prevista de 7 (sete) meses, devendo ficar concluído em janeiro de 2018;

É livremente e de boa fé celebrado e reduzido a escrito o presente Contrato de Arrendamento, o qual se rege nos termos das seguintes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMEIRA

1. Os **PRIMEIROS CONTRAENTES** declaram ser donos e legítimos possuidores do prédio urbano sito na Rua de Sistelo, Lote 1, 4435-452 Rito Tinto, concelho de Gondomar, correspondente ao terreno para construção, com 3.710,000 m² (área total), descrito na Conservatória do Registo Predial de Gondomar sob o artigo 4134, e inscrito na matriz urbana sob n.º 13733 da freguesia de Rio Tinto.
2. O imóvel melhor identificado no número anterior dispõe de alvará de loteamento, titulado pelo alvará n.º 22/95, emitido em 28/04/1995, pela Câmara Municipal de Gondomar.

CLÁUSULA SEGUNDA

Pelo presente contrato, os **PRIMEIROS CONTRAENTES** arrendam e a **SEGUNDA** toma de arrendamento o prédio urbano identificado na CLÁUSULA PRIMEIRA, que se destina a construção de pavilhão industrial e sua utilização, não lhe podendo ser dado outro fim ou uso, sob pena de resolução contratual.

CLÁUSULA TERCEIRA

1. O presente contrato é celebrado por um período de 20 (vinte) anos, com início em 01/07/2017, renovável automaticamente por iguais períodos, desde que não denunciado por qualquer das partes nos termos do número seguinte.
2. A denúncia e oposição à renovação do presente contrato, por qualquer das partes, será efetuada por carta registada com aviso de receção, endereçada para as moradas constantes do presente contrato, com pelo menos um ano de antecedência do seu termo.

CLÁUSULA QUARTA

1. A renda, a pagar mensalmente, é de € 1.500,00 (mil e quinhentos euros), até 31/01/2018.
2. A partir de 01/02/2018, a renda, a pagar mensalmente, é de € 8.000,00 (oito mil euros), sendo posteriormente atualizada anualmente de acordo com o índice de atualização de preços do Instituto Nacional de Estatística.
3. Os **PRIMEIROS CONTRAENTES** comunicarão, por escrito, através de carta registada com aviso de receção, endereçada para a morada constante do presente

contrato, com a antecedência mínima de 30 (trinta) dias ao mês a que a atualização disser respeito, o coeficiente de atualização referido no número anterior.

4. Na data da assinatura do presente contrato a **SEGUNDA CONTRAENTE** liquida a renda correspondente ao mês de julho de 2017, ou seja, € 1.500,00 (mil e quinhentos euros).
5. As rendas deverão ser pagas por transferência bancária para a conta com o IBAN [PT50 0079 0000 6598 7597 1014 6], até ao primeiro dia do mês a que disser respeito.
6. O atraso no pagamento das rendas implicará um agravamento de 50% (cinquenta por cento), sobre o valor devido, a menos que a **SEGUNDA CONTRAENTE** faça cessar a mora até ao oitavo dia do mês a que disser respeito.

CLÁUSULA QUINTA

É da exclusiva responsabilidade da **SEGUNDA CONTRAENTE** o pagamento de todas as despesas e consumos relacionados com contratos de fornecimento de água, energia elétrica, gás, outros tipos de energia e meios de comunicação relativos ao local arrendado, durante todo o período de vigência do contrato.

CLÁUSULA SEXTA

A **SEGUNDA CONTRAENTE** tem a obrigação de não sublocar o prédio urbano, no todo ou em parte, sem a autorização expressa dos **PRIMEIROS CONTRAENTES**.

CLÁUSULA SÉTIMA

1. A **SEGUNDA CONTRAENTE** é responsável por realizar todas as obras de conservação.
2. Para a execução de tais obras, A **SEGUNDA CONTRAENTE** não necessita da autorização dos **PRIMEIROS**, mas fica obrigada a informá-los da respetiva realização, com a antecedência mínima de 15 (quinze) dias, relativamente à data em que se iniciem as obras.
3. A **SEGUNDA CONTRAENTE** considera-se autorizada a realizar as obras exigidas por lei ou requeridas pelo fim do contrato.

CLÁUSULA OITAVA

A **SEGUNDA CONTRAENTE** reconhece que os **PRIMEIROS CONTRAENTES**, ou quem os represente, têm o direito de vistoriar o imóvel, desde que os primeiros (ou alguém por si devidamente mandatado) esteja no locado, e que a vistoria se realize no horário entre as 9:00 e as 19:00 horas, em dia e hora previamente a acordar, nomeadamente quando seja indispensável o exame do imóvel arrendado para averiguação, feita por peritos, de factos que sejam suscetíveis de inspeção ou exame ocular, designadamente para efeitos de seguro e/ou realização de obras de conservação.

CLÁUSULA NONA

A **SEGUNDA CONTRAENTE** reconhece aos **PRIMEIROS** o direito de, por si ou por pessoa da sua confiança, devidamente mandatada, examinar o local arrendado nos 30 (trinta) dias anteriores ao termo do contrato, desde que avisados com a antecedência mínima de 10 (dez) dias.

CLÁUSULA DÉCIMA

Em tudo o não previsto neste contrato, rege o disposto no Código Civil e na Lei n.º 31/2012, de 14 de agosto.

Disseram as partes que aceitam o presente Contrato de Arrendamento e que se obrigam ao seu integral cumprimento, o qual é feito em triplicado, e que vai pelas partes ser ratificado e assinado, levando um exemplar à Repartição de Finanças.

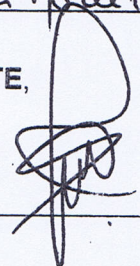
Rio Tinto, 01 de julho de 2017

Os **PRIMEIROS CONTRAENTES**,



Maria de Fátima Pereira do Vale Leite

A **SEGUNDA CONTRAENTE**,





GONDOMAR
é D'ouro

MUNICÍPIO DE GONDOMAR

MUNICÍPIO DE GONDOMAR

Departamento do Urbanismo

Alvará de Autorização de Utilização Nº 224/2018

PROCESSO Nº 01/2017/136

Nos termos do artigo 74º do Decreto-Lei Nº 555/99, de 16 de dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 136/14, de 9 de setembro, é emitido o alvará de autorização de utilização Nº **224/2018** em nome de **José Manuel Ferreira Leite**, portador do Cartão de Cidadão nº **06532301** e Contribuinte nº **175 655 820**, que titula a autorização de utilização do edifício sito na **Rua de Sistelo, n.º 281 e 285**, da freguesia de **Rio Tinto**, descrito na Conservatória do Registo Predial de Gondomar, sob o nº **4134** e inscrito na matriz **Urbana**, sob o artigo **13733** da respetiva freguesia.

A utilização, foi autorizada por meu despacho de **09/10/2018**, no uso das competências que me foram delegadas por despacho do Exmo. Sr. Presidente da Câmara de 27/10/2017, e respeitam o disposto no Plano Diretor Municipal, bem como o alvará de loteamento n.º 22/95.

O Técnico responsável pela direção técnica da obra foi, Abel Alves Gomes, inscrito na Ordem dos Engenheiros, sob o Nº 49775.

Os autores dos projetos foram:

- Henrique Jorge Andeiro Granja, inscrito na Ordem dos Arquitetos, sob o n.º 4538.
- Pedro Miguel Pereira Amorim, inscrito na Ordem dos Engenheiros Técnicos, sob o n.º 16197.
- Sónia Cristina Neves de Almeida Amorim, inscrita na Ordem dos Engenheiros Técnicos, sob o n.º 1766.
- José Élvio Nobrega de Jesus, inscrito na Ordem dos Engenheiros, sob o n.º 56785.

Utilização a que foi destinado o edifício: **Indústria, de cave, r/c e mezanine, com a área bruta de 2 232,00m².**

O técnico responsável pela fiscalização da obra foi, Tiago Filipe da Costa Silva, inscrito na Ordem dos Engenheiros Técnicos, sob o n.º 24581.

Dado e passado para que sirva de título ao requerente e para todos os efeitos prescritos no Decreto-Lei nº 555/99, de 16 de dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 136/2014, de 09 de setembro.

Paços do Município, 18 de outubro de 2018

O Vice-Presidente
por despacho do Exmº Sr Presidente de 27/10/2017

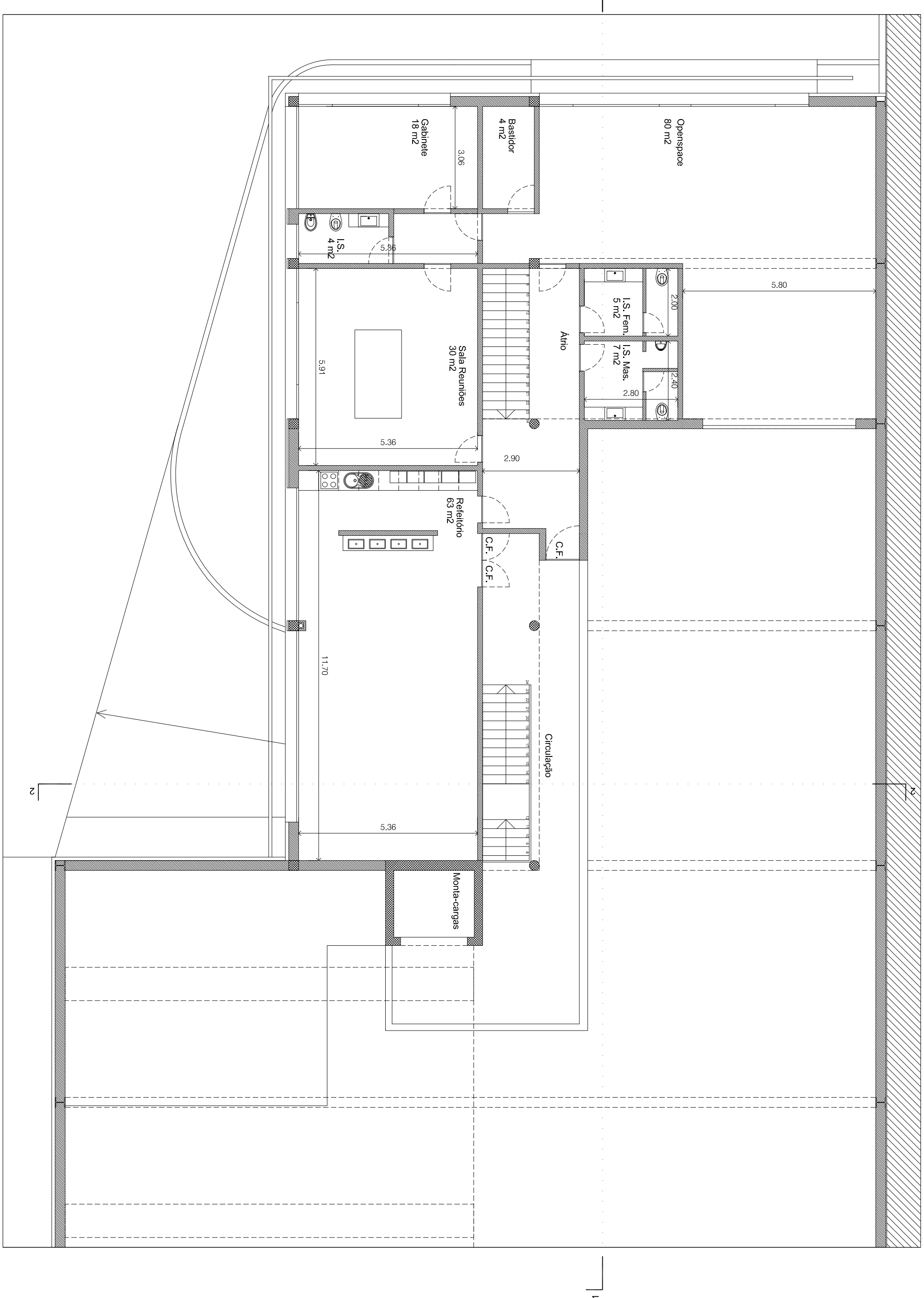
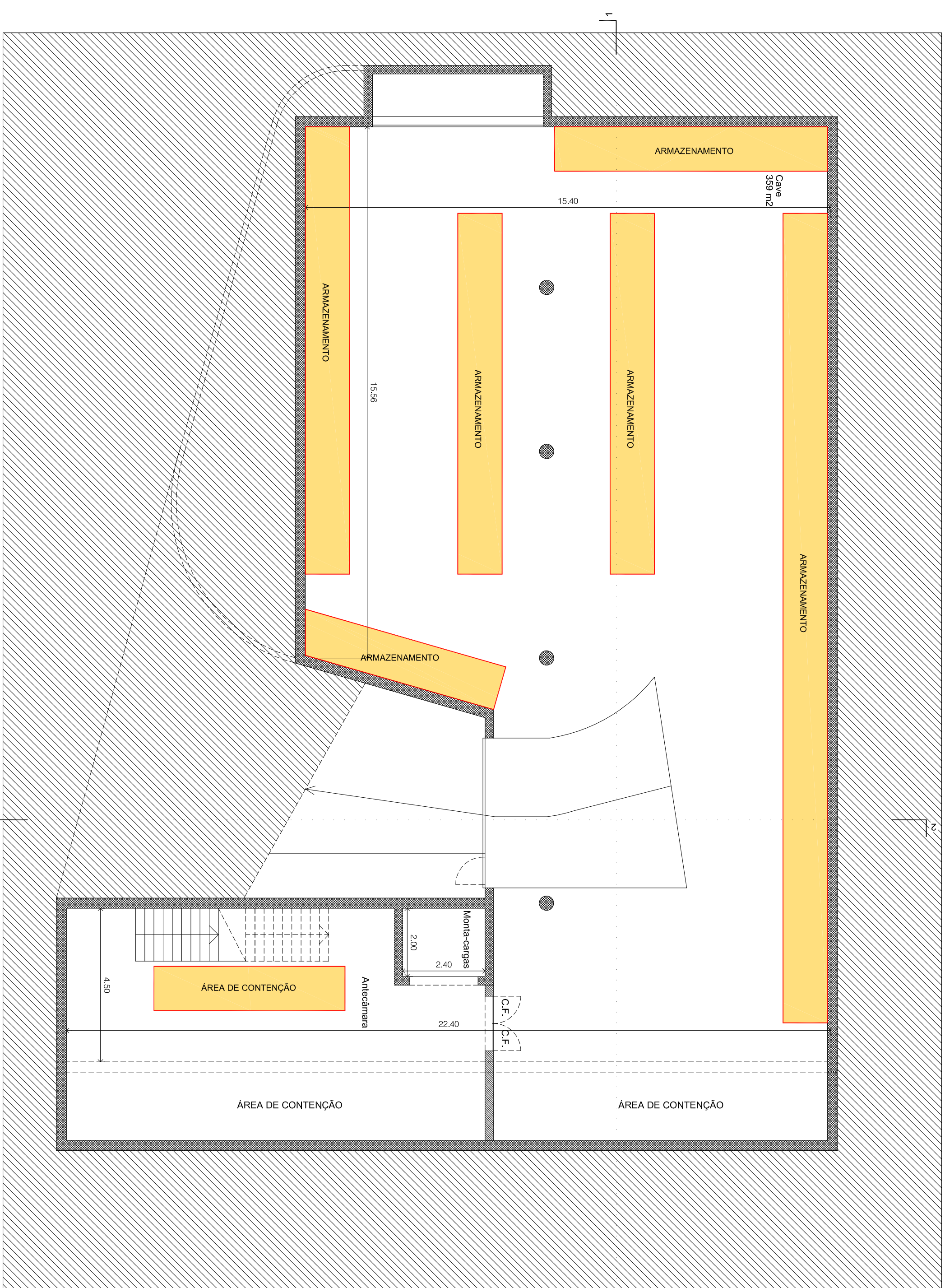

(Dr. Luís Filipe Araújo)

Pagas as taxas pela guia R-1 Nº 73975 de 17/10/2018.
Registado na Câmara Municipal supra, Livro Nº 3, em 18/10/2018

A Dirigente Intermedia de 4º Grau

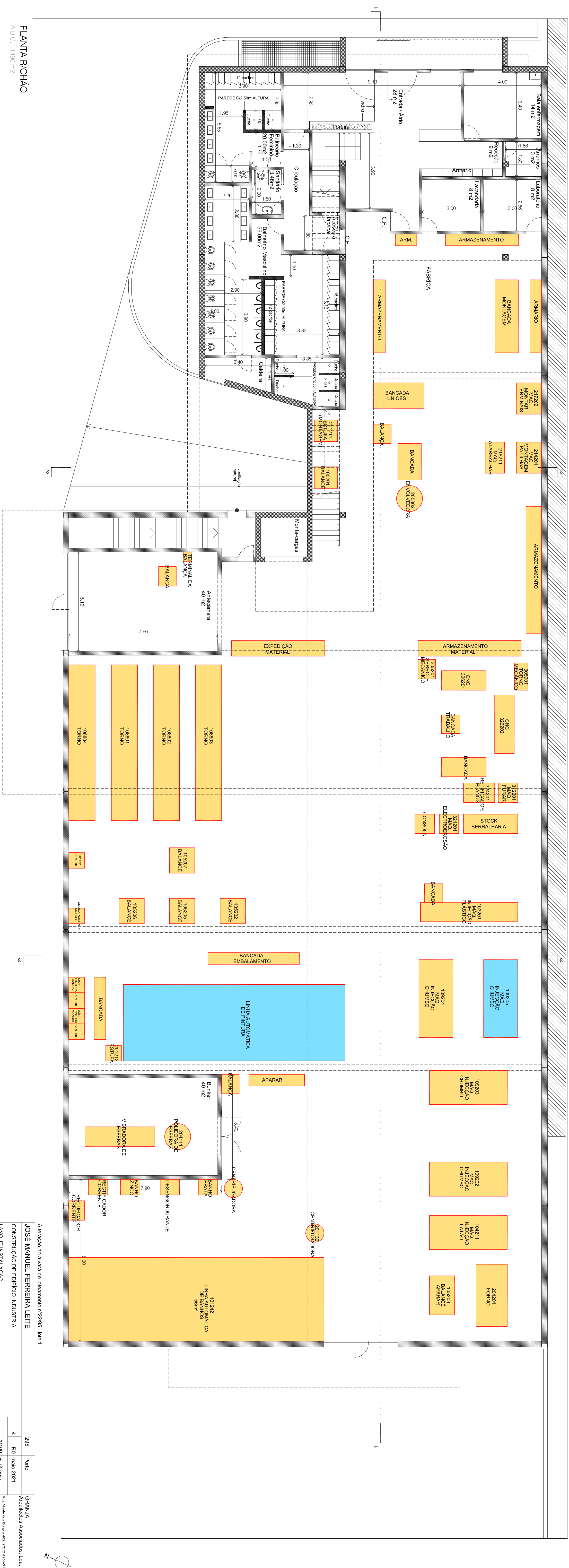

Ana Paula Tavares

ANEXO F – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DA METAUTO



PLANTA CAVE
A.B.C.=535 m2

A.B.C.=535 m2



PLANTA R/CHÃO

A.B.C. = 1490 m²

Alteração ao alvará de loteamento n.º 22/95 - lote

JOSÉ MANUEL FERREIRA LEITE
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIO INDUSTRIAL

LAYOUT INSTALAÇÃO

LAYOUT INSTALAÇÃO

1/100 **E. Granja**

Rua Monte dos Burros 452, 2º/C/D 4250-311 Pov.
Tel/Fax 225302629 ggranja@febrat.org.pt

Rua Monte dos Bunhos 482, 2ºCD 4250-311 Porto
Tel/Fax 225302626 prophage@uicb.uep.pt

**ANEXO G – REGISTO INSTALAÇÃO DO DEPÓSITO DE ARMAZENAMENTO DE GPL E INSPEÇÃO
PCB DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO**



N/Ref.-PC.:7300061941

**PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE
EQUIPAMENTO SOB PRESSÃO**

Exmo. Senhor Presidente do Instituto Português de Qualidade

A firma REPSOL GAS PORTUGAL SA, contribuinte nº PT507039440, com sede na Av. José Malhoa - nº 16 - 4º, freguesia de Campolide, concelho e distrito de Lisboa, telefone nº e correio electrónico paulo.salaberth@servexternos.repsol.com, proprietária do equipamento sob pressão para G.P.L. com o número de fabrico 994300109 e com o número de registo 53615/P, requer a V. Exa, nos termos do Regulamento de Instalação, de Funcionamento, de Reparação e de Alteração de Equipamentos Sob Pressão, Anexo ao Decreto-Lei nº 90/2010, de 22 de Julho, nomeadamente do Artigo 10º, a autorização de funcionamento do referido equipamento instalado em Metalúrgica Metauto, Lda - Fábrica Nova, Rua de Sistelo, 212, Freguesia de RIO TINTO, Concelho de GONDOMAR, Distrito de PORTO. Localização GPS: N 41º 10,000000' 59,880000" W 08º 33,000000' 51,780000"
Identificação da autorização prévia de instalação concedida N/A

Junta para o efeito os seguintes elementos:

- Boletim de verificação do manómetro emitido por uma entidade acreditada
- Boletim de ensaio da válvula de segurança emitido por um Organismo de Inspeção ou entidade acreditada pelo IPAC;
- Boletim da prova de pressão ou ensaio alternativo;
- Relatório de inspeção técnica realizada ao ESP e à instalação.

Lisboa, 21.08.2018

Pede deferimento

REPSOL GÁS PORTUGAL, S.A.

EDIFÍCIO EUROPA

Av. José Malhoa - 16

1099-091 Lisboa

NIF: 507 039 440

Por favor, colocar n/ nº de referencia no v/ documento/factura

Repsol Gás Portugal, SA

Av. José Malhoa, 16 B - 4º 1099-091 Lisboa Portugal

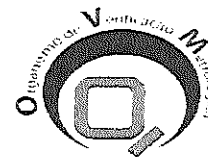
Tel. 21 311 90 00 Fax. 21 415 66 14 www.repsol.com



Signature valid

Digitally signed
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.05.24
10:03:00
Reason: documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO



IPQ 416/2018

NÚMERO: VMLP4044/18

PÁGINA 1 de 1

ENTIDADE

NOME ANTÓNIO MOUTINHO E COMPANHIA LDA
NIF 500025550
ENDEREÇO RUA DUQUE DA TERCEIRA 268
CÓDIGO POSTAL 4000-534 PORTO
LOCALIDADE PORTO
LOCAL DO SERVIÇO Laboratório de Metrologia de Pressão Grijó

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO

DESIGNAÇÃO MANOMETRO
MARCA Wika
MODELO 213.53.63
NÚMERO DE SÉRIE 54029716
NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO ---
INDICAÇÃO Analógica
DESPACHO DE APROVAÇÃO DE MODELO 245.05.13.3.14

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

CLASSE DE EXATIDÃO 1,6
INTERVALO DE INDICAÇÃO 0 a 25 bar
RESOLUÇÃO DO DISPOSITIVO AFIADOR 1 bar

OPERAÇÃO EFETUADA

TIPO PRIMEIRA VERIFICAÇÃO
DATA 22-05-2018
CONDIÇÕES AMBIENTAIS Temperatura: 20,0 °C / Humidade relativa: 57,0 %hr
METODO PO.M-DM/PRES 011 Ed.B Rev.00
NP EN 837-1/2/3 e Portaria N° 422/98.
RASTREABILIDADE METROLOGICA PADRÃO DE PRESSÃO de 35 bar, N°ID: LP107, Rastreado a CEM (Espanha)

A Portaria N° 422/98 de 21 de Julho estabelece em função da classe de exactidão os valores para os erros máximos admissíveis, e para os erros de reversibilidade de acordo com o quadro seguinte:

Classe de exactidão	Erros máximos admissíveis (% da amplitude de medição)
0,1	± 0,1 %
0,25	± 0,25 %
0,6	± 0,6 %
1	± 1 %
1,6	± 1,6 %
2,5	± 2,5 %
4	± 4 %

RESULTADO

Aprovado, em conformidade com o regulamento em vigor.
O instrumento de medição foi selado e ficou identificado com a etiqueta n°: 241235

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2019, de acordo com o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 291/90, de 20 de Setembro.

Porto, 23 de maio de 2018

Verificado por

Paulo Ferreira

Responsável pela Validação

Paulo Planché (Técnico)

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/30 • Fax: +351 22 747 19 19 745 57 78



Signature valid

Digitally signed by
LABVALV ONLINE
Date: 2018.06.08
14:51:04 +01'00'
Reason: Documento
aprovado
electronicamente
Location:

Certificado de Ensaio de Pressão

Pressure and Test Certificate



LABVALV - Laboratório de ensaios de válvulas e dispositivos de segurança

LABVALV - Testing laboratory of valves and safety devices

CERTIFICADO N.º: 18.00004.20.11/G-LAB/C1599

ANÁLISE N.º: LABVALVG0001/18

Certificate n.º

Analyse n.º

LOCAL DE EMISSÃO DO CERTIFICADO: LABVALV-Grijó

TRABALHO N.º: LABORATÓRIO G 00151/18

Local where certificate is performed

Job n.º

CLIENTE: ASilveMatos - Metalomecânica, S.A.

Client

MORADA: Vale da Anta - Silve Escure

Address

UTILIZADOR: A definir

User

CÓDIGO POSTAL: 3740-340 Sever do Vouga

Zip code

LOCALIZAÇÃO: A definir

Locating

IDENTIFICAÇÃO DA VÁLVULA:

Valve identification

NÚMERO: V14D18D14

Number

NÚMERO INTERNO: —

Internal n.º

TIPO: Segurancex/Alívio

Type

N.º DE SÉRIE: —

Serial n.º

FABRICANTE: CLESSE

Manufacturer

MODELO: ECSE14

Model

DIMENSÕES: M18 x 1.5

Dimensions

DETALHES DOS ENSAIOS:

Tests details

LOCAL: LABVALV-Grijó

Site

DATA: 07-06-2018

Date

FLUÍDO UTILIZADO: Ar

Test medium

MÉTODO(S): PQL-LABVALV-5.4/D1: Rev. 03, 2014-09-22

Method(s)

PQL-LABVALV-5.4/D2: Rev. 03, 2015-10-08

PQL-LABVALV-XX/XX - índice procedimento interno do Laboratório

PQL-LABVALV-XX/XX - indicates laboratory internal procedure

EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S): Manómetro

Used equipment

N.º DE IDENTIFICAÇÃO: MND7-26G

Identification n.º

RASTREABILIDADE: Instituto de Soldadura e Qualidade - Metrologia

Traceability

RESULTADOS DOS ENSAIOS:

Test results

* CONTRA-PRESSÃO: Não Aplicável

* Back pressure

* FOLE: Não

* Bellows

ESTANQUICIDADE: Bolhas por minuto Aceitável (0)

Seat tightness Bubbles per minute

PRESSÃO DE AJUSTE - 1.º ENSAIO	REALIZADO AJUSTE	PRESSÃO DE AJUSTE FINAL A FRIO	INCERTEZA EXPANDIDA
Initial set pressure - 1st test	Set adjustment	Final cold set pressure	Expanded uncertainty
14, bar.	Não	14,0 bar	± 0,1 bar

OBSERVAÇÕES:

Observations

EQUIPAMENTO ASSOCIADO:

Associated equipment

O Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ) ao emitir este certificado não aceita quaisquer responsabilidades sobre o projecto e fabricação da válvula.

The Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ) does not accept any responsibility for the project and fabrication of the valve by issuing this certificate.

O resultado apresentado refere-se apenas ao item ensaiado.

The result presented concerns only to the tested item.

Esta proíbe a reprodução deste documento, no todo ou em parte, sem autorização por escrito do ISQ.

It's forbidden to reproduce this document, in whole or part, without the written ISQ approval.

A incerteza expandida apresentada foi estimada de acordo a metodologia do documento EA-4/16 para um intervalo de confiança de aproximadamente 95 % com um factor de expansão de k.

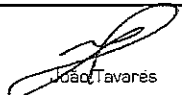
The expanded uncertainty presented was estimated according with the methodology stated on EA-4/16 document, for a level of confidence of approximately 95% with a coverage factor k.

K = 2,00

uef (edf) = 33750822

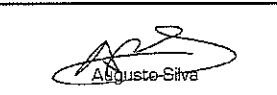
Ensaio executado por:

Test performed by


João Tavares
Técnico LABVALV
LABVALV Technical

Responsável pela validação:

Responsible for validation


Augusto Silva
Responsável Técnico LABVALV
LABVALV - Technical responsible

* Fora do âmbito da acreditação

* Out of scope of accreditation

DATA DE EMISSÃO DO CERTIFICADO: 08/06/2018

Date of issuance

Página: 1 de 1

Page

LABVALV - 18.10

Encontre-se disponível uma lista das delegações e respectivos domínios de acreditação.

LABVALV - Grijó • Rua do Mirante n.º 258; 4415-491 Grijó; Portugal • Telf.: +351 22 747 19 50; Fax: +351 22 745 57 81

LABVALV - Oeiras • Taguspark Oeiras; Av.º Prof. Dr. Cavaco Silva, n.º 33; 2740 - 120 Porto Salvo

Apartado 012; CTT Porto Salvo; 2780-994; Porto Salvo; Portugal • Telf.: +351 21 422 81 00; Fax: +351 21 422 81 20

Instituto de soldadura
e qualidade

E-mails: amesiva@isq.pt; mbarros@isq.pt; labvalv@isq.pt



Instituto Tecnológico do Gás



Organismo de inspeção reconhecido nos termos do
Regulamento para Equipamentos Sob Pressão aprovado
pelo Decreto-Lei 90/2010 de 22 de Julho

Contribuinte N.º 500 960 402

(ENTIDADE DE UTILIDADE PÚBLICA)



T S C E X C K L X S C U Z S C R

RELATÓRIO DE ENSAIO HIDRÁULICO A EQUIPAMENTO SOB PRESSÃO ITG/OI/16863/2018

Dados do Processo

N.º Processo: 21022/2018

NPA: —

Data ensaio/prova: 25-06-2018

Técnico do ITG: ANA MEIRELES

Tipo de ESP: GPL

Identificação da Instalação

Proprietário: REPSOL

NIA: —

Local de ensaio: VALE DA ANTA - SILVA ESCURA S/N

Freguesia: —

Concelho: Sever do Vouga

Distrito: Aveiro

Identificação do(s) E.S.P.(s)

N.º Fabrico/Ano:	994300109/2001	Enterrado	:Tipo
Fabricante:	A.SILVA MATOS	CODAP 95	:Código Construção
N.º Apr. Const./C.C.:	569/00/069-DRCE/01/4.3/0009-ITG	14/21	:PS / PE (bar)
N.º Registo:	53615/P	4,3	:Capacidade (m3)
Modelo:	569/00	-20/35	:Temp. Min/Máx. Serviço(°C)
Fluido a conter:	G.P.L.	xxxx	:Sup. de Aquecimento
Combustível:	xxxx	xxxx	:Classe de Perigo/Categoria

Resultados, dados e descrição do ensaio/prova

Descrição do ensaio/ Realização de ensaio de pressão hidráulico a E.S.P.
prova realizada: Duração do ensaio: 30Min; Pressão de Ensaio: 21 bar.

DMM's utilizados: Manómetro: TIN 002

Documentação de referência

Procedimento ITG: PO.OI.06_v05

Documentos Legais e Normativos: Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho; Despacho n.º 22333/2001 (2.ª Série), de 30 de Outubro.

Observações

Conclusões

Foi realizado o ensaio hidráulico acima indicado, de acordo com as indicações estabelecidas na ITC de GPL (Despacho n.º 22333/2001), e o resultado foi SATISFATÓRIO

Técnico Responsável

Coimbra, 12 de Julho de 2018

Assinado
digitalmente
por Plataforma
XXI

Diretor técnico / Coordenador

M.PO.OI.01.13_V02 (Out10)

www.itg.pt

Confirme a autenticidade deste processo em
www.redinspal.com
NP: 153602018 COD: 1891

Nº. de Processo: **5360/2018/RGP**
Tipo de Inspeção: Inicial
CIDL: PT1318204290638
Data da Inspeção: **01 de agosto de 2018**
Inspetor: Rui Manuel Telo Roca, Eng.

INSPEÇÃO TÉCNICA A EQUIPAMENTOS SOB PRESSÃO RESERVATÓRIO PARA GPL

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TÉCNICA AO EQUIPAMENTO (DECRETO-LEI N.º 90/2010 DE 22 DE JULHO)

Identificação do Processo

Requerente: REPSOL GÁS PORTUGAL, S. A.

Identificação da Instalação:

GPS: N:41° 10' 59" W: 08° 33' 51"

Utilizador: METALÚRGICA METAUTO, LDA.

Rua de Sistelo, 212

Distrito: Porto

Freguesia: Rio Tinto

Concelho: Gondomar

Características do Equipamento:

Proprietário: REQUERENTE

Equipamento Tipo: Enterrado

Capacidade: (L) 4 300

Fabricante: A. SILVA MATOS - METALOMECÂNICA, S. A.

Nº. Registo: 53615/P

Nº. Fabrico: 994300109

Projetista: *****



Uma cópia do presente relatório deverá ser remetida ao IPQ para efeitos de aprovação.

Legislação Aplicável:

Decreto-Lei n.º 90/2010 de 22 de Julho; Despacho n.º 22333/2001 de 30 de Outubro; Portaria n.º 460/2001 de 8 de Maio. * * * *

Conclusões/Observações:

O equipamento e os acessórios encontram-se corretamente instalados e em bom estado de conservação, no entanto a placa de registo não se encontra afixada ao mesmo, como previsto no ponto 1 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 90/2010. A instalação possui vedação, extintores e placas de sinalização em conformidade com a Portaria n.º 460/2001. * * * * *

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO TÉCNICA A ESP PARA GPL

1a. Identificação do Processo

Requerente: REPSOL GÁS PORTUGAL, S. A.

1b. Identificação da Instalação

Utilizador: METALÚRGICA METAUTO, LDA.

Rua de Sistelo, 212

Freguesia: Rio Tinto

GPS: N:41° 10' 59" W: 08° 33' 51"

Distrito: Porto

Concelho: Gondomar

1c. Caracterização da Instalação

Nº. Fabrico: **994300109**

Nº. Registo (DRME): **53615/P**

Ano Construção: 2 001

CIDL: **PT1318204290638**

Capacidade: (L) **4300**

Fabricante: A. SILVA MATOS - METALOMECÂNICA, S. A.

Proprietário: **REQUERENTE**

Dt. Últ. Ensaio: 2018/06/25

X - Não Conforme

C - Conforme

N - Não Aplicável

(-) - Não Verificável

2. Elementos Gerais do Posto e Acessórios

a) Pavimento cimentado, cerâmico ou terra bem compactada (Superficial)	N
b) Ver. c/ materiais inertes, não abrasivos (Enterrado/Recoberto)	C
c) Distâncias mínimas legais asseguradas	C
d) Sistema de pulverização de água (Automático de ESP ≥ 2,5 m³)	N
e) Vedação do recinto em bom estado de conservação	C
f) Portas metálicas c/ fecho simples abrindo para exterior	C
g) Maciços em bom estado de conservação (sem danos visíveis)	N
h) Verifica-se um assentamento estável do ESP	N
i) Elementos de fixação aos maciços s/ corrosão ou danos visíveis	N
j) As válvulas ou outros equipamentos estão contidos num compartimento fechado, c/ tampa (Enterrado/Recoberto)	C
k) ESP sem corrosão externa, nem outros danos visíveis	C
l) Acessórios e tubagem s/ corrosão, nem danos visíveis	C
m) Válvula de enchimento operante e sem fuga	C
n) Rosca da válvula de enchimento sem desgaste e não danificada	C

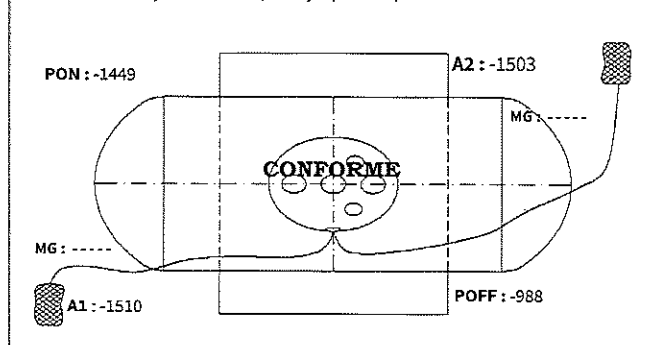
3. Controlo dos Componentes da Prot. Catódica

a) Existe placa de terminais e está em bom estado	C
b) Existe junta isolante e está em bom estado	C
c) Tubagem devidamente isolada e sem suportes ao ESP	C
d) Valores do ensaio conforme normas de referência	C

4. Órgãos e Equipamentos de Segurança

a) Furo para expansão da válvula de segurança	C
b) Tubo de descarga s/ obstrução, nos ESP ≥ 7,48 m³, por meio de tubo vertical com, pelo menos 2m de altura acima da superfície do ESP	N
c) Existe(m) tampa(s) de prot. da válv. de seg. em bom estado	C
d) Válvula de Segurança em manifold	N
d) VME Com mola externa	C
d) VMI Com mola interna	N
e) Válv. (1) N/M/A: V14D18014	C
e) Válv. (2) N/M/A: -----	N
f) Manómetro está em bom estado e operacional	C
g) Manóm. N/M/A: 54029716	C
g) Marca: WIKA	C
g) Ano: 2018	C
h) Os indicador de nível está em bom estado e operacional	C
i) As válvulas de corte estão c/ bom funcionamento e s/ fugas	C
j) Existe sinalética de identificação da entidade exploradora	C
k) Existe sinalética de "Gás" e "Proibido Fumar ou Foguear"	C
l) Extintores de pó químico, ABC de 6Kg em nº adequado	C
m) Extintores de pó químico, dentro do prazo de validade	C
n) Apresentação do PIE (Plano de Inspeção e Ensaio)	C
o) A chapa de registo encontra-se punçada	-

5. ESP com Proteção Catódica (Medição/Estado)



6. ESP com Proteção Terra (Medição/Estado)

NÃO APLICÁVEL

7. Observações/Conclusões:

A instalação do reservatório cumpre com o disposto no Decreto-Lei n.º 90/2010 e o Despacho n.º 22333/2001, no entanto a placa de registo não se encontra afixada ao mesmo, como previsto no ponto 1 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 90/2010. *****

Medição	FT17
Multímetro	MT12
Ohmímetro	***
Auxiliares	AR7



Controlo nos termos do Reg. para ESP S aprovado pelo D.L. 90/2010 de 22 de julho e Portaria 460/2001 de 8 de Maio.

Pág. 1 de 2



Para melhor compreensão dos pontos analisados durante a inspeção que foi realizada ao Equipamento Sob Pressão de V. Exa, transcrevemos os pontos aplicáveis da legislação e normas em vigor, que dizem respeito aos pontos verificados pelo nosso Inspector.

NP EN 12817 (Reservatórios para GPL com capacidade igual ou inferior a 13 m³) - NP EN 12819 (Reservatórios para GPL com capacidade superior a 13 m³)
Decreto-Lei 90/2010 de 22 de Julho - Despacho 22.333/2001 de 12 de Outubro

Despacho n.º 22 333/2001 de 12 de Outubro

2.1 - Para efeito da presente ITC entende-se por:

e) "Inspeção de Rotina" a inspeção a realizar, efectuada entre as inspecções regulamentares e com periodicidade definida, destinada a verificar o estado dos acessórios e das partes visíveis do reservatório;

f) "Inspeção intercalar" a inspeção regulamentar que tem por fim verificar as condições de segurança e o bom funcionamento do equipamento e dispositivos de protecção e controlo

g) "Inspeção Periódica" a inspeção regulamentar que tem por fim verificar as condições que deram origem à aprovação da instalação se mantêm e a analisar as condições técnicas, de segurança e resistência do equipamento;

h) "Requalificação" a inspeção e ensaios efectuados em intervalos de tempo, normalmente coincidentes com uma inspecção periódica, e que se destinam a comprovar a aptidão do reservatório para um novo período de funcionamento em condições de segurança.

[illegible]

Estado de corrosão ou danos visíveis do reservatório

Acessórios dos reservatórios e tubagens adjacentes quanto a corrosão ou danos das válvulas de enchimento, de segurança e nível fixo de enchimento, fugas e ligações roscaadas estas ou danificadas

Cobertura das válvulas, quando aplicável

Ligação à terra, quando aplicável (electrodo de terra e ligação ao veículo-cisterna)

Funcionamento dos indicadores de nível

Local da instalação quanto à não existência de materiais inflamáveis

Distâncias de segurança recomendáveis

Métodos de protecção quanto a danos mecânicos

Placas de aviso devidamente colocadas e legíveis.

Funcionamento de sistema de aspersão de água

Validade dos extintores

Válvula de segurança de mola externa substituída ou ajustada

Verificar a validade da verificação do manômetro

O estado das válvulas de corte de fase gasosa e de fase líquida quanto a fugas externas

Ensaio hidráulico

Inspeção visual externa

Distâncias de segurança Art.º 40º (Portaria n.º 460/2001)	Distância mínima de segurança dos recipientes (em metros)												
	V - Capacidade do recipiente (em metros cúbicos)												
	V ≤ 0,5	0,5 < V ≤ 2,5		2,5 < V ≤ 5		5 < V ≤ 12		12 < V ≤ 25		25 < V ≤ 50		50 < V ≤ 200	
	S	S	E/R	S	E/R	S	E/R	S	E/R	S	E/R	S	R
Edifícios e vias públicas	0												
Linhas de divisórias de propriedades	1,5												
Fogos nus, eq. eléctrico não antideflagrante e produtos inflamáveis	1	3	1,5	3	1,5	5	3	7,5	5	15	7,5	15	10
Aberturas em edifícios, tomadas de ar de ventiladores, esgotos e fossas													
Vaporizadores de chama indirecta e eléctricos e antideflagrantes	0	1,5											
Outros reservatórios de gases de petróleo liquefeitos		1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1,5	1	2	1,5
Do carro-cisterna à válvula de enchimento do reservatório		1,5										5	
Da válvula de enchimento a dist. às entradas de edifícios, esgotos e fossas	V nº 6 Art.º 1.8º	2						3					
		S - Superficiais						E - Enterrados			R - Recobertos		

TERMO DE RESPONSABILIDADE

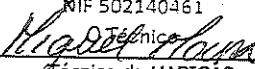
(Transporte, Manuseamento e Colocação de ESP/GPL)

Miguel Lourenço de Sousa Moura, portador do B.I. n.º 10180139, emitido pelo serviço de identificação de Lisboa, detentor da Licença n.º 061/2003, de Técnico de Gás, funcionário da empresa instaladora **HABIGÁS – INSTALAÇÕES DE GÁS E REPARAÇÕES DE APARELHOS DE QUEIMA, LDA**, com sede na Rua de Montalto, 139, freguesia de Fânzeres, concelho de Gondomar e distrito do Porto, declara que, estando ao serviço de Repsol Gás Portugal, S.A. com o n.º de pessoa colectiva 507 039 440, com sede na Av. José Malhoa, 16 B – 4º andar – Edifício Europa, concelho e distrito de Lisboa, declara que o transporte, manuseamento e colocação do ESP, com as características abaixo descritas, instalado atualmente nas instalações do cliente Metalúrgica Metauto, Lda. sita na Rua de Sistelo, n.º 212, freguesia de Rio Tinto, concelho de Gondomar e distrito do Porto, ocorreu em boas condições técnicas e que o equipamento não sofreu qualquer dano.

Características do ESP

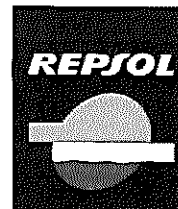
Fabricante:	A. Silva Matos, S.A.
Volume :	4,30 m ³
N.º de Fabrico:	994300109
Ano de Fabrico:	2001
Modelo:	Enterrado com PC
Fluido a conter:	Gás de propano liquefeito

Fânzeres, 18 de Julho de 2018

 **HABIGÁS**
NIF 502140461

Técnico da HABIGÁS

Alvará de Construção nº 44859, Emitido pelo Instituto da Construção e do Imobiliário
Licença de Entidade Instaladora nº 00028, Emitida pela Direcção Geral de Energia e Geologia
Licença de Entidade Montadora nº 00729, Emitida pela Direcção Geral de Energia e Geologia

HABIGÁS, INSTALAÇÕES DE GÁS E REPARAÇÕES DE APARELHOS DE QUEIMA, LDA.
Contribuinte n.º 502 140 461 - Capital Social 30.000€ - Matric. na Cons. do Registo Com. de Gondomar sob o n.º 502 140 461
Telef.: 224 881 078 - Fax: 224 881 079 - E-mail: geral@habigas.pt



PLANO DE INSPECÇÃO E ENSAIOS
(DL 90/2010 ITC p/ ESP de GPL)

DADOS RELATIVOS AO ESP/GPL

Capacidade: 4300 L	Nº Construção: 994300109
Nº Registo: 53615/P	Cód. Construção: CODAP 95
Tipo de Montagem: Superficial Recoberto Enterrado X	
Protecção Catódica Protecção Catódica X	
Outra: _____ Outra: _____	
Válvula de Segurança: Mola Interior Mola Exterior X	

Condições do Local: Normal X Requer medidas complementares
Medidas Complementares:

PLANO DE INSPECÇÕES					
	A	B	C	D	E
1º Abastecimento					
1ª Leitura Protecção Catódica			1		1
Inspeção de Rotina	1	2*	2*	1	2
Inspeção Intercalar	6	6	4	6	4
Inspeção Periódica	12	12	20	12	20
Inspeção Extraordinária				a definir (a)	a definir (a)
Obs: Periodicidade máxima em anos					

A	B	C X	D a) ____ anos	E a) ____ anos
---	---	-----	----------------	----------------

* Periodicidade também aplicável à ligação à terra e registo dos valores da protecção catódica caso exista

- A) Reservatório enterrado sem protecção catódica
B) Reservatório superficial situado em local com condições normais
C) Reservatório enterrado com protecção catódica em local com condições normais
D) Reservatório enterrado ou superficial sem protecção catódica e situados em local de condições especiais
E) Reservatórios enterrados com protecção catódica e situados em local com condições especiais

Repsol Gás Portugal, SA

Av. José Malhoa, 16 B - 4º 1099-091 Lisboa Portugal
Tel. 21 311 90 00 Fax. 21 415 66 14 www.repsol.com

em 19.10

Processo n.º:
NIB a creditar n.º: 0781-0112-00000006138-87 (Ref. Pagto. n.º Factura)
Prazo de vencimento: 30 dias
Data de vencimento: 2018-09-30

REPSOL GÁS PORTUGAL, S.A.
APARTADO 5055 - EC SETE RIOS
1081-601 LISBOA

2º VIA

1/1

Fatura

Data Documento: 31-08-2018	N.º Contribuinte: (PT) 507039440	N.º cliente: 6404	N.º 2018/7871
----------------------------	----------------------------------	-------------------	---------------

Descrição	Qt.	Valor Unitário	Desc.	IVA	Total
Autorização de funcionamento de dois ESP's, sendo 1 do grupo I com o n.º de registo 53615/P e 1 do grupo III com o n.º de registo 17204/C.					
Autorização de Funcionamento de ESP - Grupo I	1	199,52	0,0	* I2	199,52
Autorização de Funcionamento de ESP - Grupo III	1	124,70	0,0	* I2	124,70

82014830 - Ref. Metauto - Porto
82014695 - Ref. Cl. D Florindo - Beja

Obs: NOTA: A ausência de pagamento da taxa devida, no prazo indicado, o processo será considerado extinto, nos termos do artigo 133º do Código do Procedimento Administrativo (CPA)
PC: 7300061941 e 61959

Data da colocação à disposição dos bens/serviços - 31/08/2018, nos termos da al.f), do n.º 5 do art.º 36º do CIVA

Taxa	Incidência	Valor do IVA
0,0	324,22	0,00

Valor Líquido Sem Iva	324,22
Descontos (Sem Iva)	0,00
Valor do Iva	0,00
Total Documento	EUR 324,22

Extensão: Trezentos e vinte e quatro euros e vinte e dois centavos

Serviço: Departamento de Assuntos Europeus e SPQ

Mensagens de Isenção

* I2 - Não sujeição, n.º 2 do art.º 2º do CIVA

MB MULTIBANCO	
Entidade:	11595
Ref. MB:	002 302 967
Valor:	€ 324,22

Flávio Almeida

Dados de envio

Local de carga: Rua António Gião, n.º 2
2829-513 Caparica, PT

Local de descarga: APARTADO 5055 - EC SETE RIOS
1081-601 LISBOA, PT

Matrícula: Data/Hora: 31-08-2018 00:00

OsEu - Processado por programa certificado n.º 1178/AT - Quidgest, S.A.

Contribuinte n.º PT 502225610 / IBAN - PT50; SWIFT BIC CODE - ICGPPTPL; NIB: 078101120000000613887
No ato da transferência bancária indique o n.º desta fatura, para rápida emissão de comprovativo de pagamento.

Exmo(s) Senhor(es)

JOSÉ MANUEL FERREIRA LEITE

Rua Egas Moniz, 192

4510-556 FÂNZERES

Sua referência:

Sua comunicação:

Nossa referência:

Processo n.º EPA/16335

Assunto: Certificado de Exploração

Instalação Elétrica localizada em Rua de Sistelo, freguesia de Rio Tinto, concelho de Gondomar

PTCB 250 kVA

Comunicamos que a Diretora de Serviços de Energia Elétrica decidiu, por delegação de poderes, (Despacho n.º 5218/2017, D.R., 2.ª série, n.º 113, de 12 de junho), atribuir o **Certificado de Exploração** à instalação elétrica referida, ao abrigo do n.º 1 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto, alterado pela Lei n.º 61/2018, de 21 de agosto.

Este Certificado não desobriga essa entidade da observância das disposições regulamentares de segurança, aplicáveis e em vigor, com especial relevo para a matéria relativa à segurança das pessoas.

Com os melhores cumprimentos,



Gilberto Mariz

(Chefe de Divisão das Instalações Elétricas do Norte)

pa.Ac.0621

13 NOV 2018

09NOV2018 003710

Exmo(s) Senhor(es)
METALÚRGICA METAUTO, LDA.,
Rua João Vieira, 561

4435043 RIO TINTO

Sua referência:

Sua comunicação:

Nossa referência:
Processo n.º EPA/ 16335

Assunto: Pedido de Averbamento

Instalação Elétrica localizada em Rua do Sistelo, 212, Rio Tinto, concelho de Gondomar

PT N.º 1 250 KVA

Informamos que a Diretora de Serviços de Energia Elétrica decidiu, por delegação de poderes (Despacho n.º 5218/2017, D.R., 2.ª série, n.º 113, de 12 de junho), deferir o v/ pedido de averbamento do processo da instalação elétrica referida, de JOSÉ MANUEL FERREIRA LEITE, para METALÚRGICA METAUTO, LDA.

Com os melhores cumprimentos,



Gilberto Mariz
(Chefe de Divisão das Instalações Elétricas do Norte)

PROTOCOLO DE ENSAYO A

Nº FABRICACION: 265734

DESTINO: Portugal

Nº DE PEDIDO: 268684

TIPO: 250/17.5/15 B2 O-PA

NORMAS: EN 60076

POTENCIA: 250

FASES: 3

Frecuencia: 50 Hz

ALTA T.: 15000 V.

I.A.T.: 9.62 A.

2ª ALTA T.: 0 V.

2ª I.A.T.: 0 A.

BAJA T.: 420 V.

I.B.T.: 343.66 A.

2ª BAJA T.: 0 V.

2ª I.B.T.: 0 A.

Conectado a: 15000

Refrigeración: ONAN

Refrigerante: Oleo

Conexión: Dyn5

Volumen líquido aislante:

275 l

Peso a desencubar:

724 Kg.

Peso total: 1130 Kg.

ENSAYO DE VACIO

Aliment.	Tensión	Posición	Io2U	Io2V	Io2W	Io	Wattios	Hz.	I %
BT	420,35	3	0,47	0,44	0,64	0,52	298	50 Hz	0,15

ENSAYO DE CORTOCIRCUITO

Aliment.	Tensión	Posición	Icc1U	Icc1V	Icc1W	Icc	Wattios	Hz.	T ° C
AT	587,87	3	9,70	9,62	9,54	9,62	2503	50 Hz	27

ENSAYOS DIELECTRICOS

ENSAYO DE TENSION APLICADA

BOBINADO	KV	Hz.	Tiempo (Sg)
AT / BT+MASA	38	50 Hz	60
BT / AT+MASA	10	50 Hz	60

ENSAYO TENSION INDUCIDA

Aliment.	KV	Hz.	Tiempo (Sg)
BT	0,84	150	60

MEDIDA DE RESISTENCIAS Ω

TEMP. ° C: 27

POSICION	ALTA TENSION			2ª ALTA TENSION			BAJA TENSION			2ª BAJA TENSION		
CONMUT.	1U 1V	1V 1W	1W 1U	1U 1V	1V 1W	1W 1U	2U 2V	2V 2W	2W 2U	2U 2V	2V 2W	2W 2U
3	8.913	8,929	8.93				0,00644	0,00642	0,00649			

RELACION DE TRANSFORMACION

GRUPO DE CONEXION		Dyn5										
POSICION CONMUT.	RELACION TEORICA	Tensiones		Medida Real			RELACION TEORICA	Tensiones		Medida Real		
		A.T.	B.T.	U	V	W		A.T.	B.T.	U	V	W
1	64,95	15750		65.00	64.98	64.97						
2	63,41	15375		63.45	63.43	63.43						
3	61,86	15000	420	61.89	61.87	61.87						
4	60,31	14625		60.34	60.29	60.28						
5	58,77	14250		58,81	58,76	58,80						

RESULTADOS OBTENIDOS (POS. NOMINAL)				RESULTADOS ENSAYO		GARANTIA	TOLERANCIA	DES.V.(%)
Temperatura :	27	C.	75	C.	Wo :	298	300	-0.67
W oh AT (Al) :	1239		1475		Wcc :	2938	3250	-9.6
W oh BT (Al) :	1145		1364		W total :	3236	3550	-8.85
P. Adic :	119		100		Io 100 :	0.15	0	0
W total :	2503		2938		Io 110 :	0	0	0
Ur (%) :	1.00		1.18		Vcc :	3.97	4	-0.75
Ux (%) :	3.79		3.79		Ruido :	0	47	
Vcc (%) :	3.92		3.97					

OBSERVACIONES:

Este transformador está exento de PCBs, a su salida de fábrica

RECEPCIONADO

FECHA

01/09/17

FIRMA



SELLO Control Calidad



**ANEXO H –LICENÇA DE UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, REDE DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA E LICENÇA DE DESCARGA DE ÁGUAS RESIDUAIS**

Processo n.º: 450.10.02.02.008655.2021.RH3

Utilização n.º: A007305.2021.RH3-T1

Início: 2021/04/26

Transmissão: 2021/04/29

Autorização de Utilização dos Recursos Hídricos - Captação de Água Subterrânea

Identificação

Código APA	APA00120770
País*	Portugal
Número de Identificação Fiscal*	500192359
Nome/Denominação Social*	Metalúrgica Metauto, Lda
Idioma	Português
Morada*	Rua João Vieira, 561
Localidade*	RIO TINTO
Código Postal	4435-043
Concelho*	Gondomar
Telefones	224895827
Obrigação de correcção de Dados de Perfil	☐

Localização

Designação da captação	Lote 1 rua Sistelo
Tipo de captação	Subterrânea
Tipo de infraestrutura	Furo vertical
Prédio/Parcela	Lote 1 Rua Sistelo
Dominialidade	Domínio Hídrico Privado
Nut III - Concelho - Freguesia	Grande Porto / Gondomar / Rio Tinto
Longitude	-8.565855
Latitude	41.183117
Região Hidrográfica	Douro
Bacia Hidrográfica	Douro
Sub-Bacia Hidrográfica	PT03DOU0367 :: Rio Tinto
Tipo de massa de �gua	SUBTERRANEA
Massa de �gua	PTA0X1RH3 :: MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO DOURO
Classificação do estado/potencial ecológico (superficial) ou estado (subterrânea) da massa de �gua	Bom

Caracterização

Uso	Particular
Captação de água já existente	☒
Situação da captação	Principal

Perfuração:

Método	Rotopercussão
Profundidade (m)	121.0
Diâmetro máximo (mm)	216.0
Profundidade do sistema de extração (m)	116.0
Nº ralos	1
Localização dos ralos (m)	97-26

Revestimento:

Tipo	PVC
Profundidade (m)	121.0
Diâmetro máximo da coluna (mm)	140.0

Regime de exploração:

Tipo de equipamento de extração	Bomba elétrica submersível
Energia	Elétrica
Potência do sistema de extração (cv)	3.0
Caudal máximo instantâneo (l/s)	0.420
Volume máximo anual (m3)	360.0
Mês de maior consumo	agosto
Volume máximo mensal - mês de maior consumo (m3)	30
Nº horas/dia em extração	1
Nº dias/mês em extração	30
Nº meses/ano em extração	12

Finalidades

Rega

Área total a regar (ha)	0.3710
Área atual a regar (ha)	0.3710
Área a regar no horizonte de projeto (ha)	0.0500
Vai ser promovido tratamento à água captada	☐
Outras origens de água para rega	Não existe
Tipo de tratamento	

Finalidade da rega

Finalidade da rega

Espaços verdes

Especificação das culturas

Tipo de cultura	Tipo de rega
Jardins e relvado	Aspersão

Atividade Industrial

Tipo de indústria	Metalúrgica
CAE Principal	29320 : Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis

Condições Gerais

- 1ª O titular deverá respeitar todas as leis e regulamentos aplicáveis e munir-se de quaisquer outras licenças exigíveis por outras entidades.
- 2ª O titular fica sujeito, de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, ao pagamento da Taxa de Recursos Hídricos (TRH) calculada de acordo com a seguinte fórmula: $TRH = U$, em que U – utilização de águas sujeitas a planeamento e gestão públicas.
- 3ª A matéria tributável da componente U é determinada com base no sistema de registo do volume de água captado definido no Anexo – Termos da instalação de um sistema de registo do volume de água captado.
- 4ª Sem prejuízo das sanções aplicáveis, sempre que o registo atualizado do volume de água captado, não seja entregue com a periodicidade definida no anexo correspondente ou até ao dia 15 de janeiro ao do ano de liquidação da TRH, o valor da componente U será estimado tendo por base o volume máximo mensal para o mês de maior consumo estabelecido nesta autorização.
- 5ª O pagamento da taxa de recursos hídricos devida é efetuado no ano seguinte àquele a que a taxa respeite até ao termo disposto na Nota de Liquidação respetiva e pode ser feito de acordo com o previsto no número 4 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho.
- 6ª A falta de pagamento atempado fica sujeito a juros de mora à taxa legal em vigor, conforme dispõe o número 5 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, na sua redação atual.
- 7ª O titular deverá respeitar o regime de exploração acima descrito.
- 8ª O titular é obrigado a implementar as medidas adequadas à proteção e manutenção da captação.
- 9ª O titular da autorização fica obrigado a informar a entidade licenciadora, no prazo de 24 horas, de qualquer acidente grave que afete o estado das águas.
- 10ª O titular obriga-se a cumprir o disposto na presente autorização, bem como todas as leis e regulamentos vigentes, na parte em que for aplicável, e os que venham a ser publicados, quer as suas disposições se harmonizem ou não com os direitos e obrigações que à presente autorização sejam aplicáveis.
- 11ª Para efeitos de fiscalização ou inspeção, o titular fica obrigado a facultar, às entidades competentes, este título, bem como o acesso à captação e equipamentos a que respeitam esta autorização.
- 12ª As despesas com vistorias extraordinárias, inerentes à emissão deste título, ou que resultarem de reclamações justificadas, serão suportadas pelo seu titular.
- 13ª Em caso de incumprimento da presente autorização, o seu titular fica sujeito às sanções previstas no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 14ª Esta autorização só pode ser transmitida nas condições previstas no artigo 26º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 15ª Esta autorização caduca nas condições previstas no artigo 33º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 16ª Esta autorização poderá, a qualquer altura, ser revista ou revogada nos casos previstos nos artigos 28º e 32º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

Condições Específicas

- 1ª O titular obriga-se a utilizar um sistema de medida que permita conhecer os volumes de água extraídos mensalmente, através de um sistema de registo (contador) ou por medição indireta, devendo enviar à entidade licenciadora os resultados com o formato definido no Anexo.

Outras Condições

- 1ª A presente Autorização anula e substitui a Autorização de Utilização dos Recursos Hídricos para Captação de Água Subterrânea emitida com o código A002262.2019.RH3-T1.
- 2ª A captação será exclusivamente utilizada para Rega e Atividade industrial no local supra indicado, fim que não pode ser alterado sem prévia autorização da entidade licenciadora.
- 3ª Num raio de 50 metros com centro na captação não devem existir fossas ou poços absorventes, nitreiras, estábulos e depósitos de resíduos de qualquer natureza.
- 4ª Fazem parte integrante do presente título todos os anexos autenticados que o acompanham.

Autocontrolo

Volume máximo mensal do mês de maior consumo

Volume	30 (m3)
---------------	---------

Programa de autocontrolo a implementar

O titular obriga-se a instalar um aparelho de medida (contador), que permita conhecer com rigor o volume total de água captado. As leituras do contador terão de ter periodicidade mensal e deverão ser reportadas à entidade licenciadora com uma periodicidade mensal. Os dados deverão ser reportados preferencialmente em formato digital, numa tabela que respeite as seguintes colunas: [Nº de Utilização], [Nº de processo], [Mês de medição], [Volume máximo autorizado], [Leitura anterior do contador], [Leitura atual do contador], [Volume extraído], [Observações].

Indique numa coluna de Observações o motivo pelo qual ultrapassou o volume autorizado.

Administradora Regional da ARH Norte

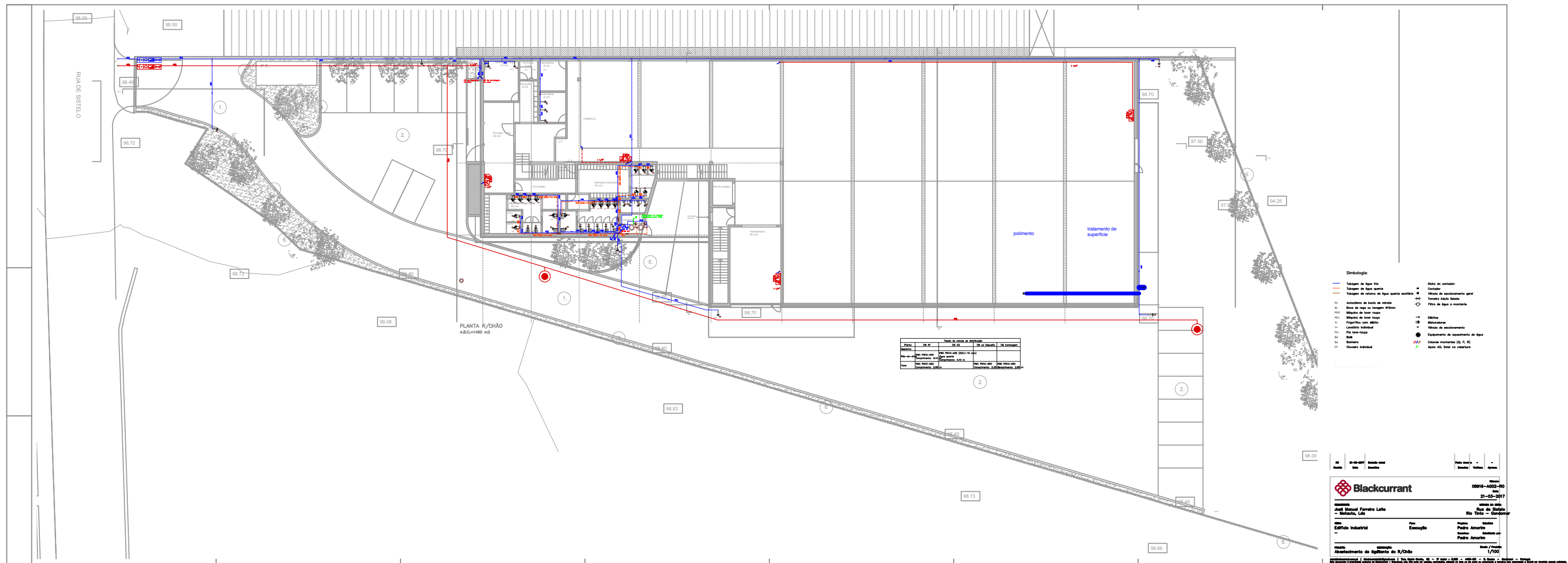


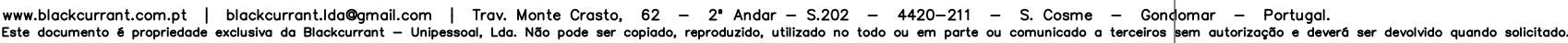
Inês Alexandra Gomes da Costa Andrade

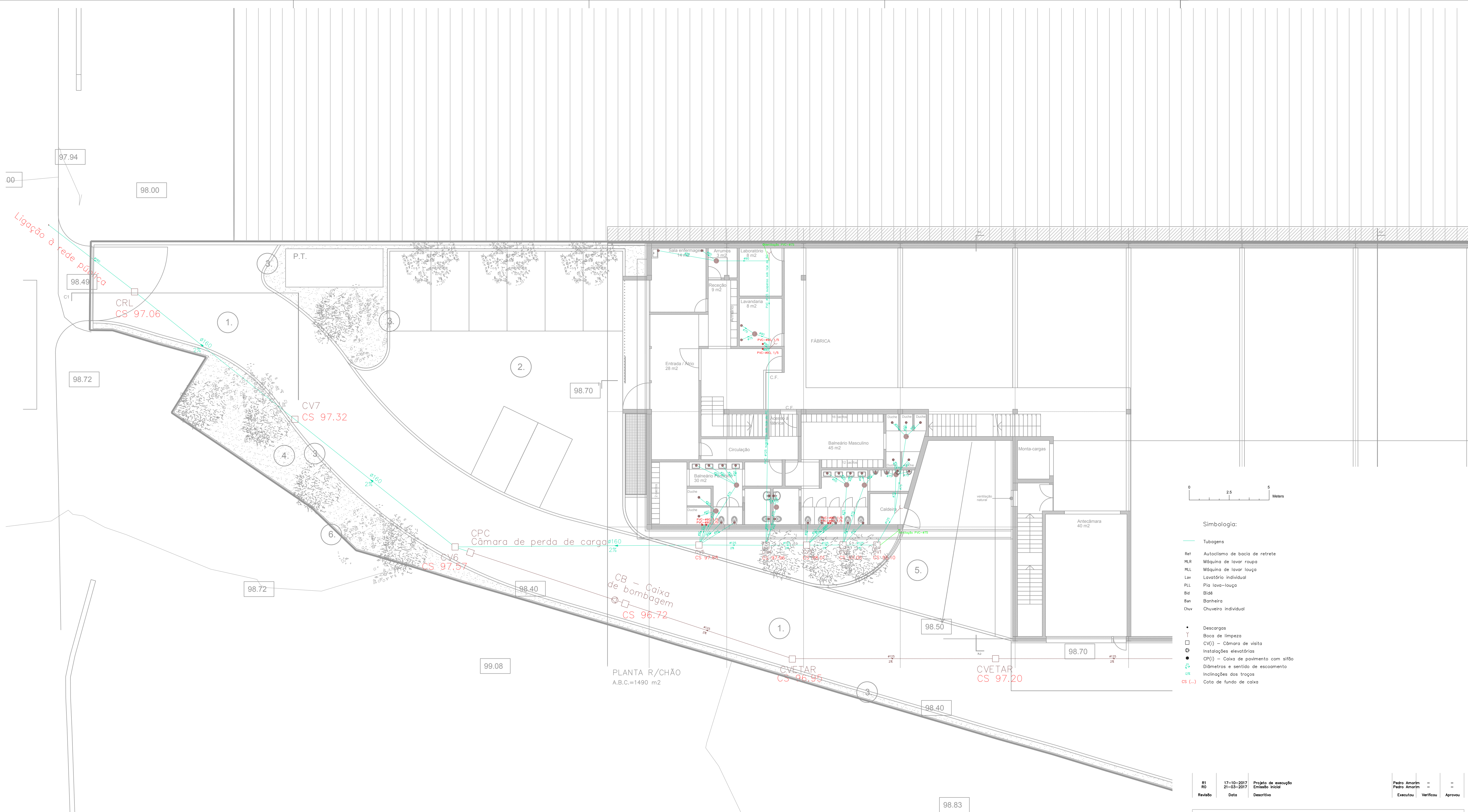
Localização da utilização

Peças desenhadas da localização









- Simbologia:
- Tubagens
 - Autoclismo de bacia de retrete
 - Máquina de lavar roupa
 - Máquina de lavar louça
 - Lavatório individual
 - Pia lava-louça
 - Bidê
 - Banheira
 - Chuveiro individual
 - Descargas
 - Bacia de limpeza
 - CV(I) – Câmara de visita
 - Instalações elevatórias
 - CP(I) – Caixa de pavimento com sítilo
 - Diâmetros e sentido de escoamento
 - Inclinações dos troços
 - CS (...) Cota de fundo de caixa

Acabamentos exteriores	
1.	Betuminoso
2.	Compósito de resinas e inertes
3.	Lancis de betão com 15 cm largura
4.	Placa ajardinada
5.	Betonilha antiderrapante

R1	17-10-2017	Projeto de execução	Pedro Amorim	-	-
R2	21-03-2017	Então, início	Pedro Amorim	-	-
Revisão	Data	Descritivo	Executou	Verificou	Aprovou

Número:
08916-SAN02-R1
Data:
17-10-2017

REQUERENTE:
José Manuel Ferreira Leite

MORADA DA OBRA:
Rua de Sistelo
Rio Tinto – Gondomar

OBRA:
Edifício Industrial

Fase:
Execução

Projetou:
Pedro Amorim

Substituiu:
-

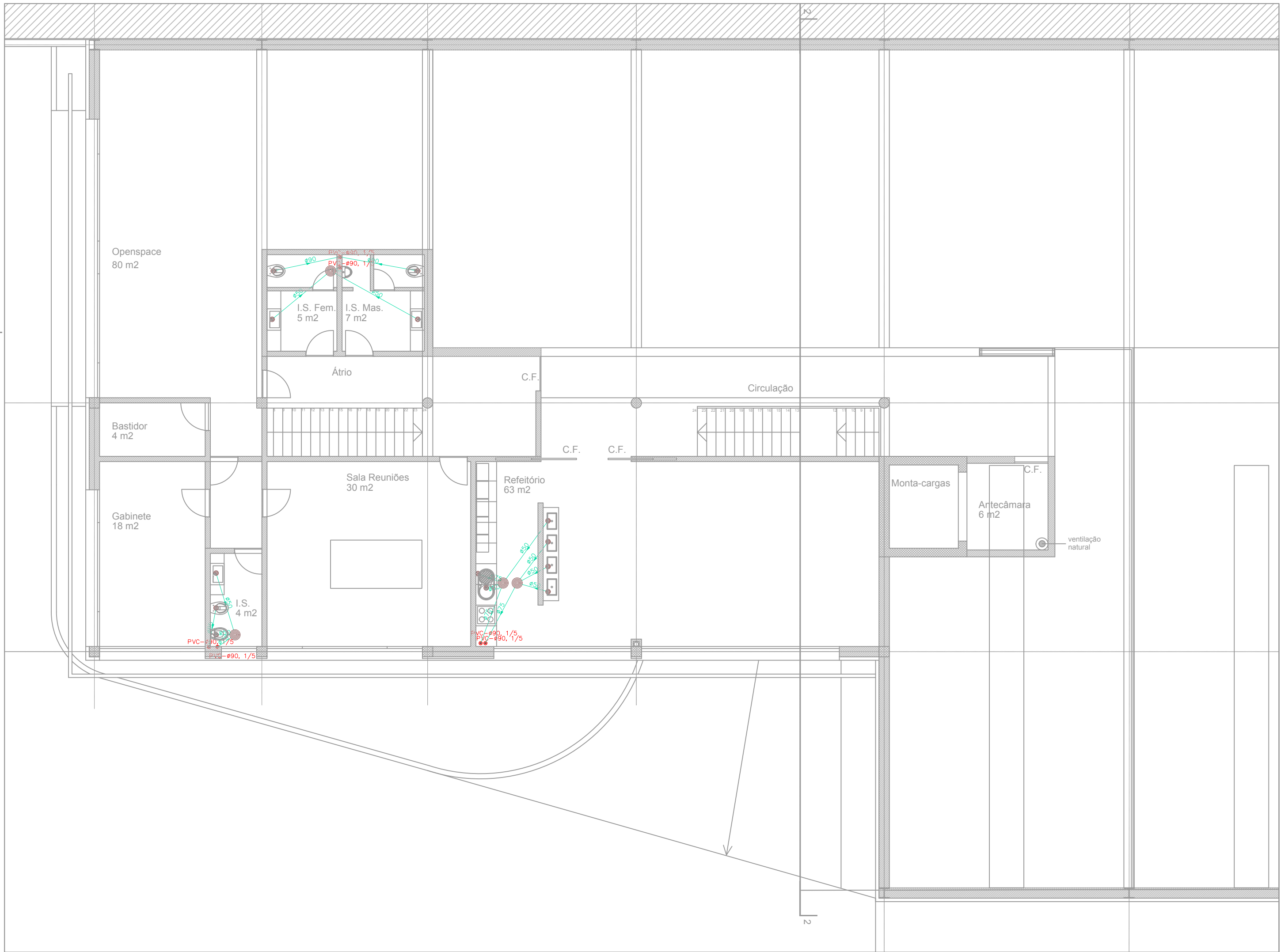
Desenhou:
-

Substituiu por:
Pedro Amorim

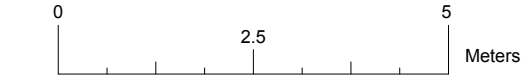
PROJETO:
Saneamento

DESIGNAÇÃO:
Planta do R/Chão

Escala / Precisão:
1/100



PLANTA MEZZANINE



Simbologia:

- Tubagens
- Ret Autoclismo de bacia de retrete
- MLR Máquina de lavar roupa
- MLL Máquina de lavar louça
- Lav Lavatório individual
- PLL Pia lava-louça
- Bid Bidé
- Ban Banheira
- Chuv Chuveiro individual
- Descargas
- Boca de limpeza
- CV(i) - Câmara de visita
- Instalações elevatórias
- CP(i) - Caixa de pavimento com sifão
- Diâmetros e sentido de escoamento
- Inclinações dos traços
- CS (...) Cota de fundo de caixa

R1	17-10-2017	Projeto de execução	Pedro Amorim	-	-
R0	21-03-2017	Emissão inicial	Pedro Amorim	-	-
Revisão	Data	Descritivo	Executou	Verificou	Aprovou

Número:
08916-SAN03-R1
Data:
17-10-2017

REQUERENTE:
José Manuel Ferreira Leite
-

MORADA DA OBRA:
Rua de Sistelo
Rio Tinto - Gondomar

OBRA:
Edifício Industrial
-

Fase:
Execução

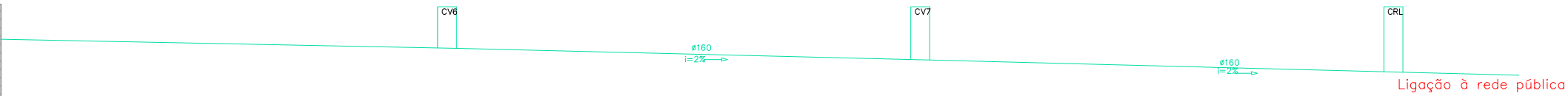
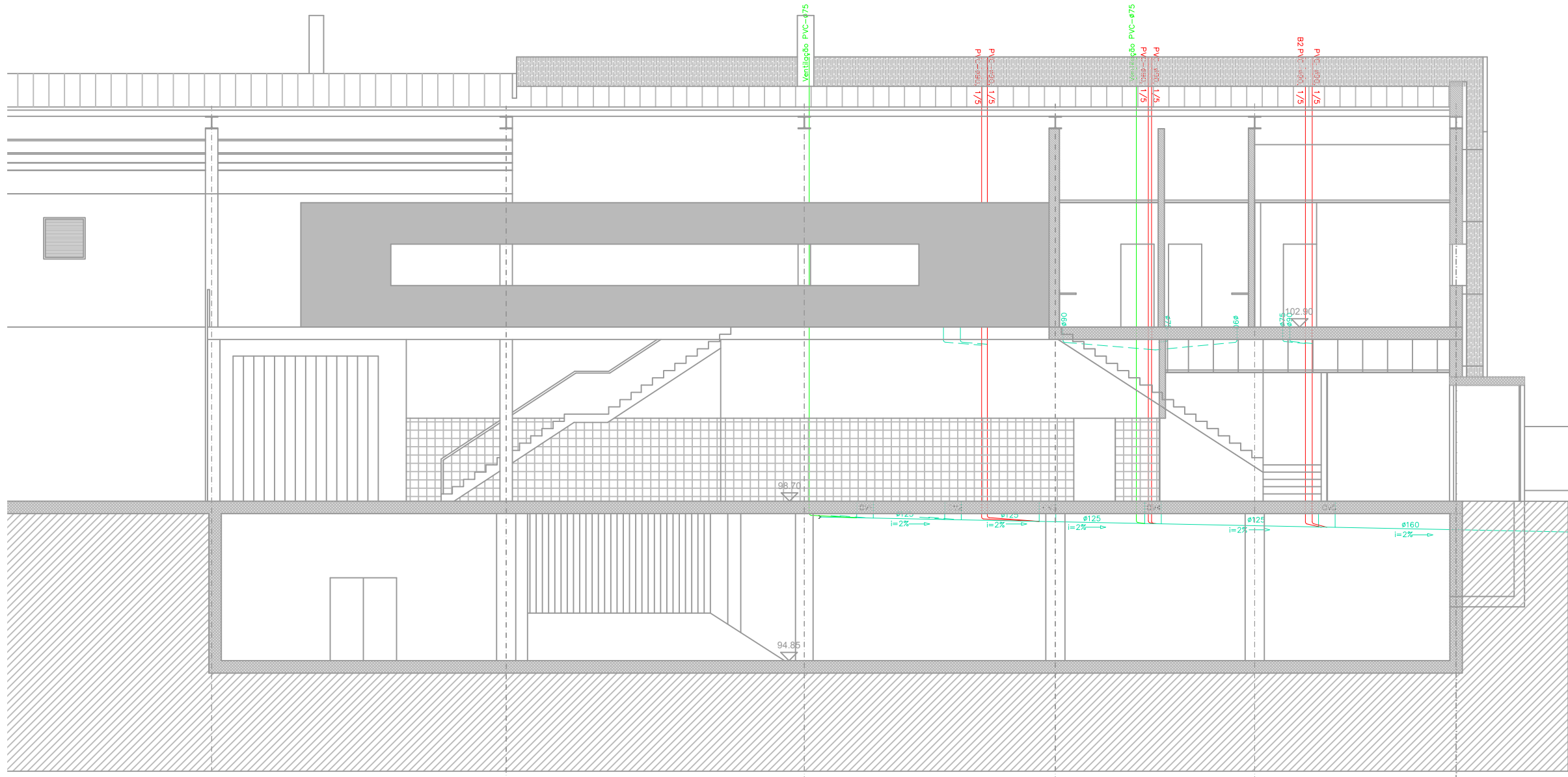
Projeto:
Pedro Amorim
Desenho:
Pedro Amorim

PROJETO:
Saneamento

DESIGNAÇÃO:
Planta Mezzanine

Escala / Precisão:
1/100

www.blackcurrant.com.pt | blackcurrant.lda@gmail.com | Trav. Monte Crosso, 62 - 2º Andar - S.202 - 4420-211 - S. Cosme - Gondomar - Portugal.
Este documento é propriedade exclusiva da Blackcurrant - Unipessoal, Lda. Não pode ser copiado, reproduzido, utilizado no todo ou em parte ou comunicado a terceiros sem autorização e deverá ser devolvido quando solicitado.



R1	17-10-2017	Projeto de execução			
R0	21-03-2017	Emissão inicial			
Revisão	Data	Descritivo	Executou	Verificou	Aprovou
			Pedro Amorim	—	—
			Pedro Amorim	—	—

**Blackcurrant**

Número:
08916-SANC4-R1

Dados:
17-10-2017

REQUERENTE:
José Manuel Ferreira Leite

MORADA DA OBRA:
Rua de Sisteo
Rio Tinto — Gondomar

OBRA:
Edifício Industrial

Fase:
Execução

Projeto:
Pedro Amorim

Substitui:
—

Desenho:
Pedro Amorim

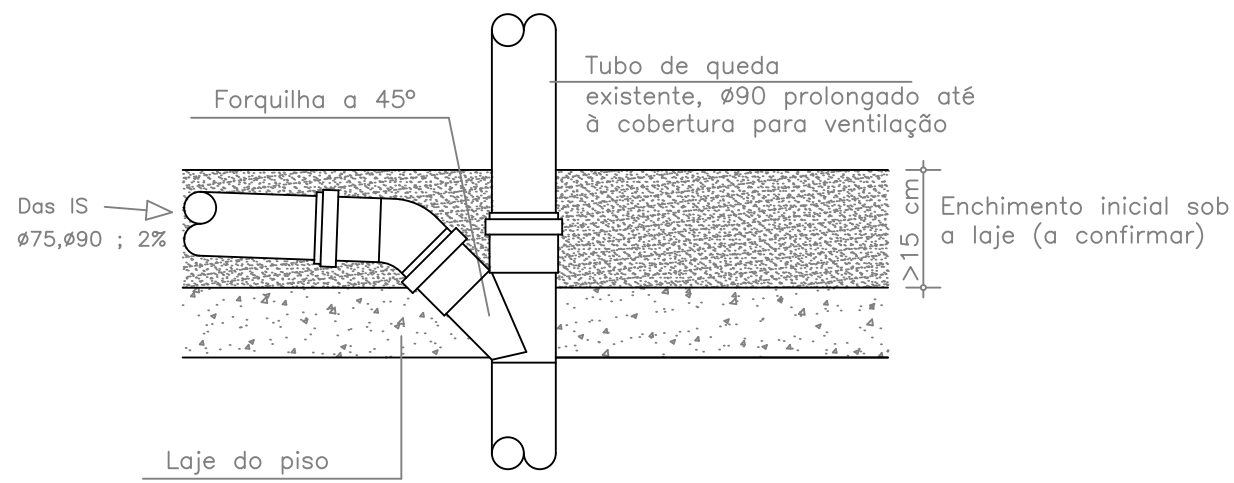
Substituído por:
—

PROJETO:
Saneamento

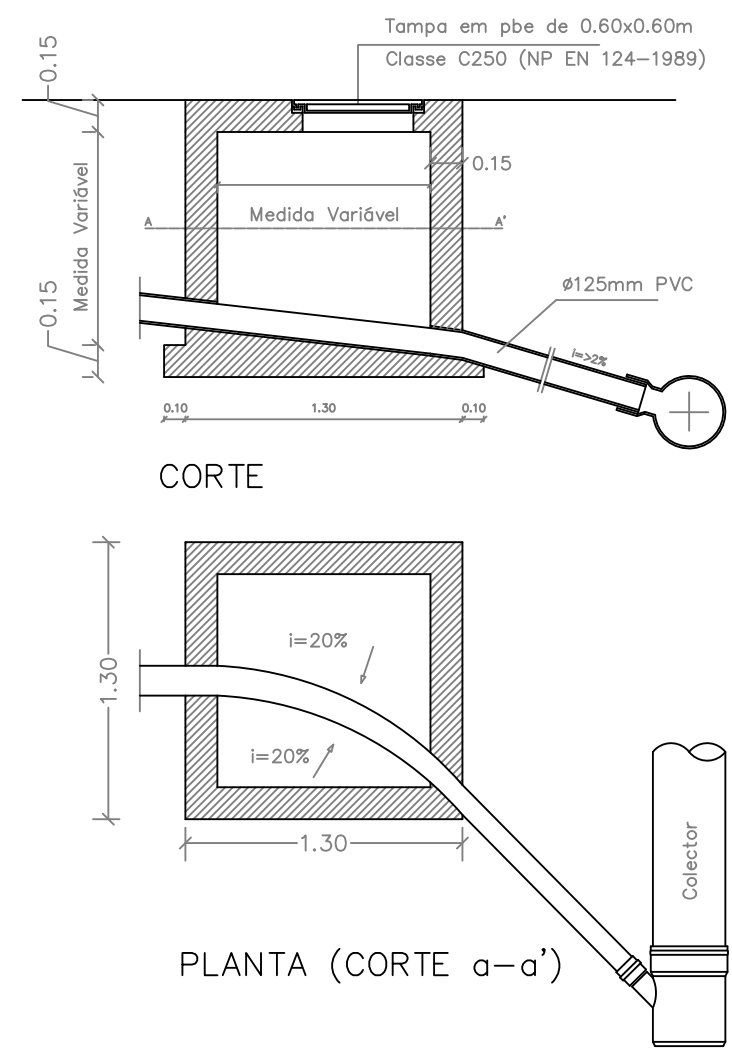
DESIGNAÇÃO:
Corte

Escala / Prática:
1/100

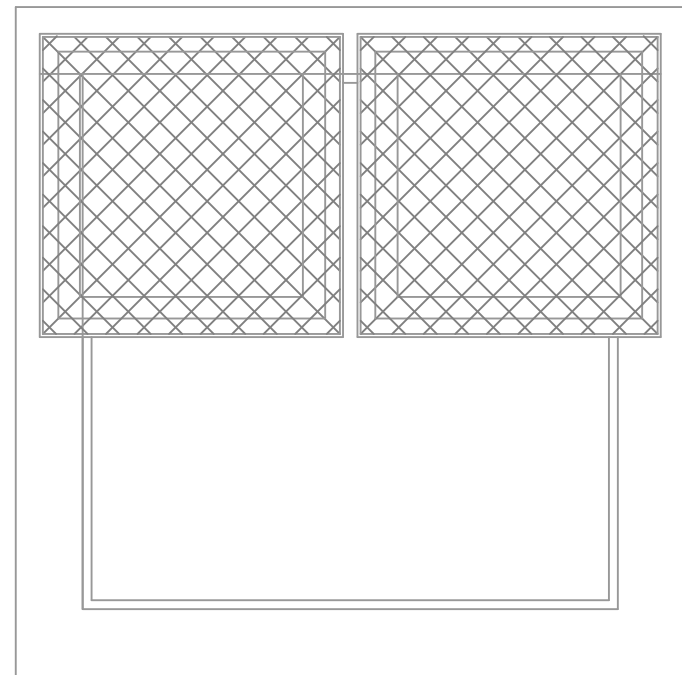
Pormenor de ligação dos ramais aos tubos de queda



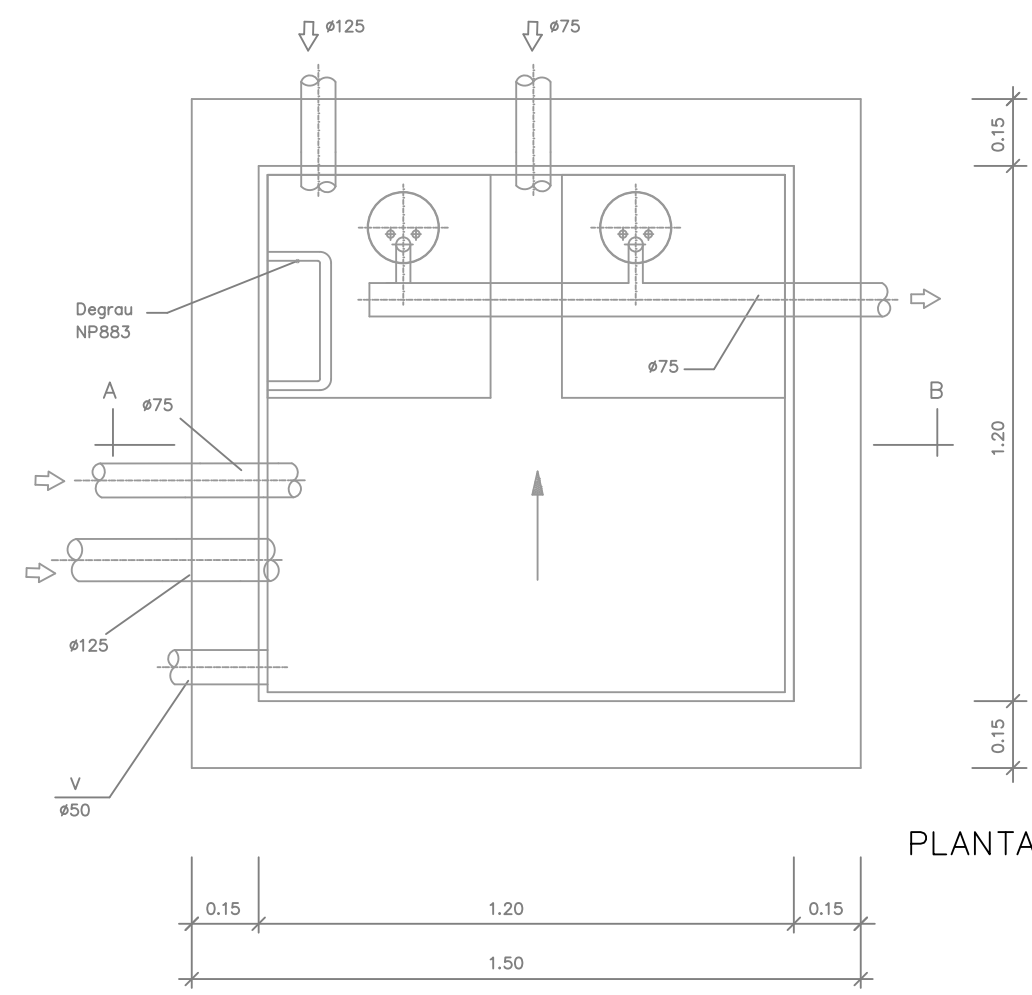
Caixa ramal de ligação



queda

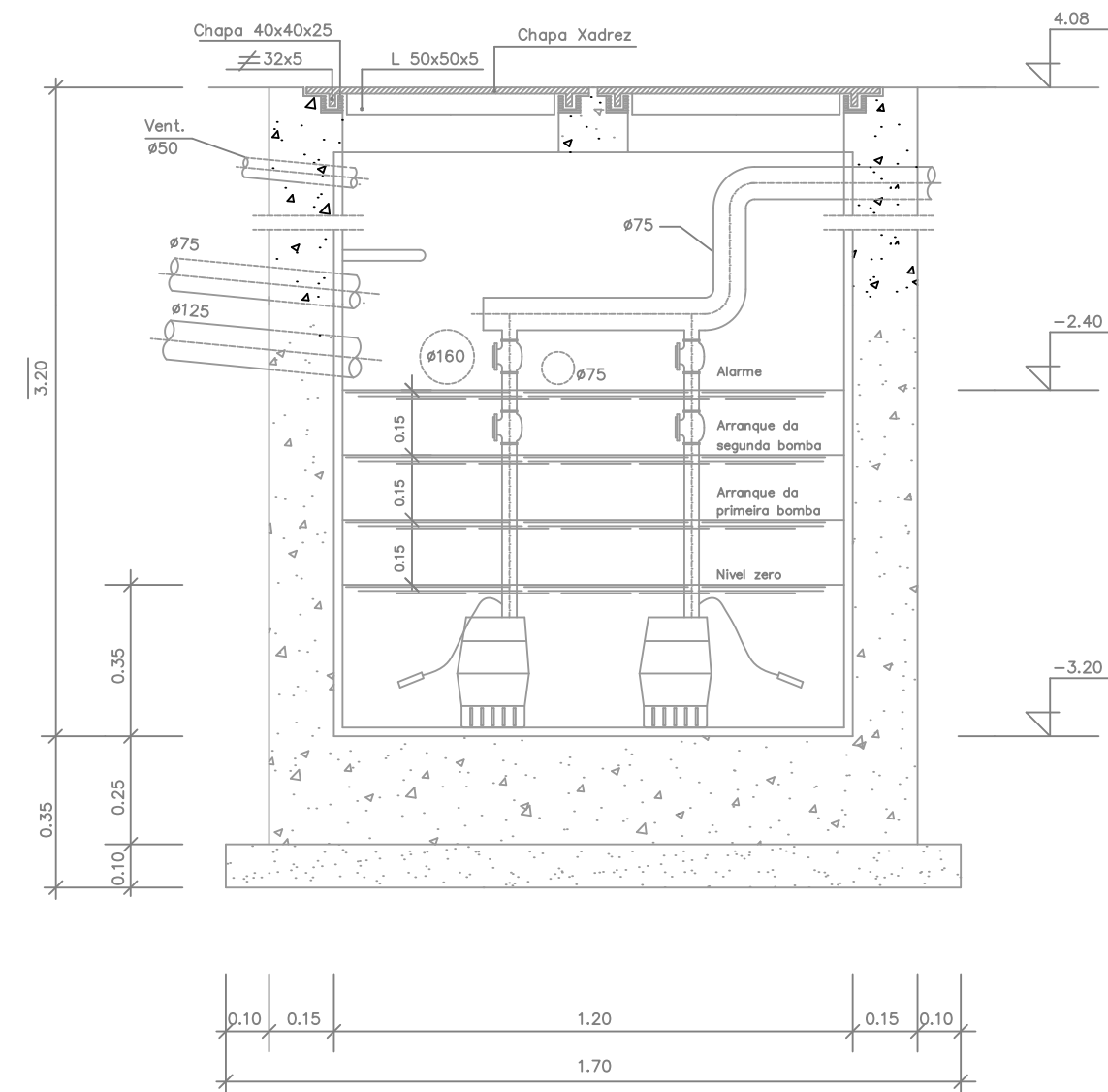


COBERTURA

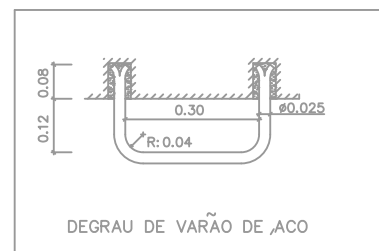


PLANTA

Pormenor de Câmara de bombagem tipo

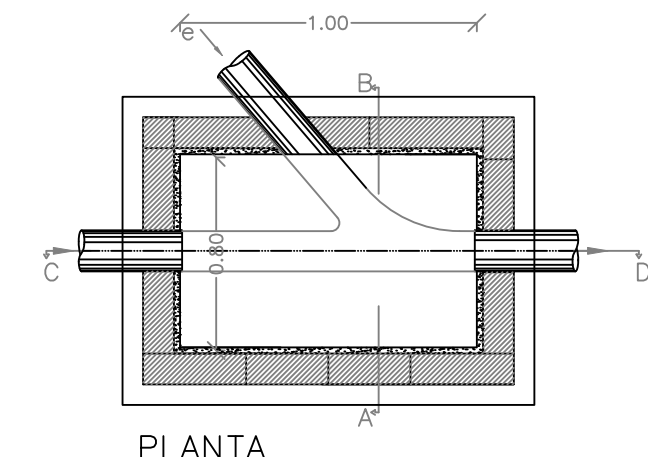


CORTE A - B

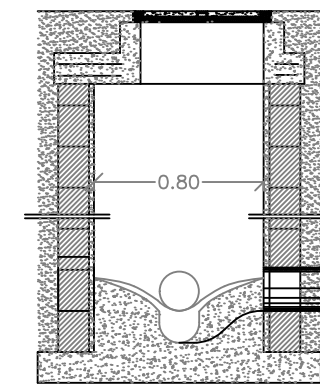


NOTA:
PARA AS PAREDES EM BETÃO
ARMADURAS Ø 786/m EM
AMBAS AS FACES DAS PAREDES,
LAJE DE FUNDO E COBERTURA.

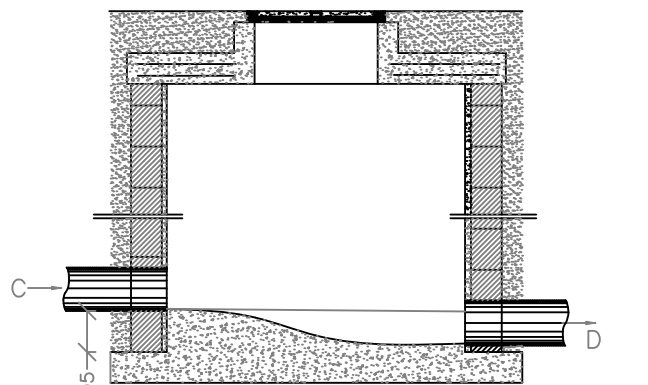
Pormenor de Câmara de visita



PLANTA



CORTE A-B



CORTE C-D



Número:
08916-SAN05-R1
Data:
17-10-2017

REQUERENTE:
José Manuel Ferreira Leite

MORADA DA OBRA:
Rua de Sistelo
Rio Tinto - Gondomar

OBRA:
Edifício Industrial

Fase:
Execução

Projetou:
Pedro Amorim
Desenhou:
Pedro Amorim

PROJETO:
Saneamento

DESIGNAÇÃO:
Pormenores

Escala / Precisão:
S/E

1. Objeto da Autorização

O presente documento destina-se a autorizar a ligação das águas residuais de natureza industrial produzidas pela empresa Metalúrgica Metauto, Lda, do sector de atividade de Fabricação de Componentes e Acessórios para Automóveis, com a Classificação de Atividade Económica n.º 29320, e tem por objetivo definir as condições em que se processará a descarga daqueles efluentes no sistema público de drenagem e tratamento de águas residuais cuja entidade gestora é a Águas de Gondomar S.A., bem como as obrigações do titular da autorização.

2. Obrigações do Titular da Autorização

A empresa Metalúrgica Metauto, Lda, enquanto titular desta autorização, obriga-se ao cumprimento de todos os condicionamentos de descarga previstos nas Condições (Gerais e Específicas) de Descarga, constantes deste documento, sob pena de serem impedidos de efetuar o lançamento dos seus efluentes na rede pública.

A presente Autorização não dispensa a empresa do dever de obtenção de quaisquer outras licenças legalmente exigíveis.

3. Modificação, Revisão e Adaptação

A modificação, revisão ou adaptação do presente acordo depende de prévia anuência escrita entre as partes, a analisar no decurso de reunião convocada a pedido de um dos contraentes para tal efeito.

Relativamente às condições específicas de descarga, nomeadamente os parâmetros e a frequência de análise, estas poderão vir a ser alteradas, com base num pedido devidamente justificado por parte do estabelecimento industrial, em função dos resultados do autocontrolo, cujo deferimento será comunicado por escrito.

4. Tarifa

A tarifa a aplicar pela coleta, drenagem e tratamento das águas residuais da empresa supramencionada é:

☒ a estipulada no tarifário da Águas de Gondomar S.A.

☐ outra

5. Agravamento de Tarifa

Sem prejuízo do definido no ponto 13, sempre que no efluente, a concentração dos parâmetros descritos no ponto 8, viole pontualmente o valor limite imposto nas condições de descarga, a tarifa mencionada no ponto anterior poderá ser agravada até os 100%.

6. Data de Efeito

A presente Autorização produz efeito no dia imediatamente seguinte à data da respetiva assinatura e vigorará pelo período de 1 ano, tacitamente prorrogado por iguais e sucessivos períodos salvo denúncia expressa por qualquer das partes formulada por escrito até 6 meses antes do termo final do Contrato ou de qualquer das suas prorrogações.

7. Condições Gerais de Descarga

7.1 - A descarga dos efluentes nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais de Gondomar não poderá:

a) Pôr em risco o funcionamento dos Sistemas de Drenagem e Tratamento onde serão lançados;

- b) Constituir ameaça para a segurança ou saúde dos trabalhadores integrados nos sistemas;
- c) Afetar a qualidade das águas recetoras para onde serão lançados os efluentes tratados.

7.2 - Sem prejuízo do disposto em legislação especial, e complementarmente ao disposto no Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto ou outro que o venha a substituir, são interditos os lançamentos descritos no art.º 4º do Anexo III do Regulamento Municipal no sistema público de drenagem e tratamento de águas residuais, diretamente ou através das redes prediais.

7.3 - Com exceção de casos particulares, aprovados expressamente pela *Águas de Gondomar, S.A.*, as águas residuais descarregadas nos sistemas públicos de drenagem não podem conter quaisquer das substâncias da Tabela 1 das "Condições Específicas de Descarga" em concentrações, superiores para cada substância, ao VMA (valor máximo admissível) indicado.

7.4 - As substâncias que, em função da sua toxicidade, persistência e bioacumulação nos organismos vivos e nos sedimentos, figurarem ou sejam suscetíveis de poderem figurar em listas que a legislação em vigor estabeleça, devem ser tendencialmente eliminadas nas descargas de águas residuais antes da sua afluência aos sistemas de drenagem.

8. Condições Específicas de Descarga

8.1 - Os limites de qualidade admissíveis para a descarga dos efluentes industriais nos Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais de Gondomar, que devem ser verificados imediatamente a montante da ligação à rede pública, são indicados na Tabela 1:

Tabela 1 - Valores máximos admissíveis a que fica condicionada a autorização de descarga de águas residuais industriais.

Parâmetros	Expressão Dos Resultados	Valor Máximo Admissível (VMA)
pH		6 - 9
CQO	mg/L O ₂	1000
SST	mg/L	500
Cianetos totais	mg/L CN	0,5
Óleos e gorduras	mg/L	100
Detergentes	mg/L	20
Sulfatos	mg/L SO ₄	2000
Nitratos	mg/L NO ₃	50
Cobre total	mg/L Cu	1,0
Ferro total	mg/L Fe	2,0
Estanho	mg/L Sn	1,0
Metais Pesados (total)	mg/L	10

- a) VMA - Valor máximo admissível para a descarga de efluentes industriais nos Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais de Gondomar, a serem verificados à saída da indústria ou Estação de Pré-Tratamento, caso esta exista.
- b) Os métodos analíticos de referência para as determinações dos diversos parâmetros estabelecidos serão realizados em conformidade com os métodos analíticos de referência, previstos no anexo XXII, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

9. Autocontrolo

9.1 - Para verificação periódica das condições de descarga, o titular da autorização obriga-se a instalar um processo de autocontrolo, nos termos definidos nas condições específicas de descarga, suportando os respetivos encargos. A frequência de amostragem e de análise para os parâmetros contemplados na Tabela 1 é Bimestral exceto para o parâmetro "Metais Pesados" que é Semestral.

As colheitas de autocontrolo serão feitas de modo a que se obtenham amostras compostas no período de descarga na rede pública do efluente.

9.2 - O estabelecimento industrial tomará as providências necessárias para a prevenção de descargas acidentais que possam infringir os condicionamentos considerados. Porém, qualquer anomalia ou acidente com influência nas condições de descarga deve ser comunicada à *Águas de Gondomar, S.A.* nas 24 horas seguintes à ocorrência.

10. Caudais de Descarga

10.1 - A quantificação dos caudais industriais que serão rejeitados na rede pública de saneamento será realizada com base:

- ☒ nas leituras do contador de água de abastecimento da rede pública,
- ☒ nas leituras do contador instalado na captação própria,
- ☐ outras

Os utilizadores industriais são obrigados a permitir e facilitar a inspeção dos aparelhos de medição à Entidade Gestora, ou outros, desde que devidamente credenciados.

11. Verificação das Condições de Descarga

11.1 - Os resultados do processo de autocontrolo definido no ponto 9 serão enviados bimestralmente à *Águas de Gondomar, S.A.*, com a indicação dos intervenientes nas colheitas, amostragens, dos locais de colheita e medições e das datas e horas em que tiveram lugar todos os sucessivos passos do processo de autocontrolo.

11.2 - O objeto de autorização fica sujeito a ações de inspeção e fiscalização, obrigando-se a empresa Metalúrgica Metauto, Lda a facultar o acesso aos colaboradores da *Águas de Gondomar, S.A.*, bem como a permitir a recolha de amostras do efluente industrial.

11.3 - Os resultados da inspeção consideram-se como satisfatórios se, relativamente aos valores dos parâmetros contidos no processo de autocontrolo, não forem encontrados desvios superiores a 10% da média aritmética dos valores constantes dos boletins de autocontrolo dos 12 meses precedentes da inspeção, sem prejuízo, no entanto, da eventual aplicação das sanções previstas no ponto 13.

11.4 - Os resultados da inspeção serão enviados ao utilizador. Caso sejam detetadas anomalias ou irregularidades, será fixado prazo para a sua correção.

11.5 - Compete à *Águas de Gondomar, S.A.* assumir os encargos inerentes às análises decorrentes do processo de inspeção, sem prejuízo de tais encargos serem suportados pela unidade industrial, sempre que se demonstre que as condições de descarga fixadas não estão a ser cumpridas.

12. Caducidade de Autorização

12.1 - Se durante o prazo de vigência da licença ocorrerem alterações substanciais e permanentes na composição qualitativa e quantitativa dos efluentes industriais, nomeadamente em consequência de substituição de matérias-primas, de modificação nos processos de fabrico ou de aumento da capacidade de produção, especificadas no "Requerimento de Ligação de Efluentes Industriais", a descarga dos efluentes industriais fica, de imediato, sujeita a nova autorização.

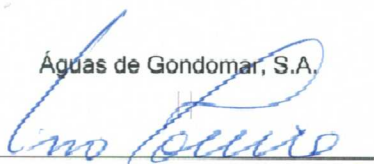
12.2 - No caso em que se verifiquem situações de venda ou trespasse, ficam os novos responsáveis obrigados a requerer nova autorização de descarga.

13. Sanções

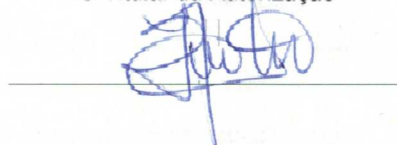
A inobservância de quaisquer das condições impostas é suscetível de coimas e de corte da ligação de saneamento, de acordo com o definido no artigo 17.º do Anexo III do "Regulamento de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais do Município de Gondomar", bem como de perda de todos os direitos conferidos pela autorização da descarga.

Gondomar, 15 de abril de 2019

Águas de Gondomar, S.A.



O Titular da Autorização



ANEXO I – LOCALIZAÇÃO FONTES FIXAS DE EMISSÃO E MONITORIZAÇÕES DE EMISSÕES GASOSAS



Legenda

- Metauto
- Ponto de ligação ao coletor público
- Ponto de ligação à rede pública
- FD1
- FD2
- FD3
- PA1
- PA2
- PA3
- FF1
- FF2
- FF3
- FF4
- FF5
- FF6
- FF7

Sistema de Coordenadas: European Terrestrial Reference System
(ETRS) 1989 - Portugal TM06
Projecção: Transverse Mercator
Datum; ETRS 1989; Origem N0.00; E0.00

30
m



Cálculo da altura de chaminés

Metalúrgica Metauto, Lda (nova unidade industrial)

Processo AHS.18.115a

janeiro de 2020

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o cálculo da altura das 7 chaminés instaladas na nova unidade industrial da Metalúrgica Metauto, Lda, de acordo com a metodologia definida na Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho.

A responsabilidade pela elaboração do documento é do CATIM – Centro de apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica.

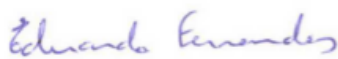
Elaborado



Patrícia Soares
CATIM - Ambiente e Segurança

24 de janeiro de 2020

Aprovado



Eduarda Fernandes

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	METODOLOGIA	3
3.	RESULTADOS	6
4.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	13
5.	ANEXOS.....	13

1. INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

A nova unidade industrial da empresa Metalúrgica Metauto, Lda está localizada em Rio Tinto que pertence ao concelho de Gondomar e ao distrito do Porto, tendo como atividade principal a fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis. Os dados gerais da empresa são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados gerais da empresa

Designação	Metalúrgica Metauto, Lda
CAE (rev.3)	29320 - Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis
Morada	R. de Sistelo, 285 4435-452 Rio Tinto

1.2 ENQUADRAMENTO DO ESTUDO

Na nova unidade industrial da Metalúrgica Metauto, Lda estão instaladas 7 chaminés, para as quais se pretende calcular a altura que resulta da aplicação da legislação nacional.

A legislação em vigor neste domínio é o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar e a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés. De referir ainda que os valores limite de emissão para chaminés estão estabelecidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, e na Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho.

2. METODOLOGIA

De acordo com o anexo I da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, a altura a considerar para uma chaminé é determinada em função do nível de emissão dos poluentes atmosféricos e dos obstáculos próximos. Na Tabela 2 são apresentadas definições importantes para a apresentação da metodologia de cálculo da altura de chaminés.

Tabela 2. Definições da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho

Altura da chaminé H	Altura a considerar para uma chaminé, expressa em metros. A distância entre o topo e o solo, medida na vertical e determinada em função do nível de emissão dos poluentes atmosféricos e dos obstáculos próximos.
Hp	Altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos.
Hc	Altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, corrigida devido à presença de obstáculos próximos.

O cálculo da altura de uma chaminé realiza-se em 4 etapas:

1. Determinação do H_p .
2. Correção do H_p , devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação.
3. Determinação do H_c .
4. Determinação de H que corresponde ao maior valor entre H_p e H_c .

Etapa 1. Determinação de H_p

O valor de H_p deve ser pelo menos igual ao valor numérico calculado através da seguinte equação:

$$H_p = S^{1/2} \times (1/(Q \times \Delta T))^{1/6}$$

Em que:

S é determinado pela equação $S = (F \times q)/C$.

Q é o caudal volúmico dos gases (em m^3/h), à temperatura (T) de saída dos gases para a atmosfera, com a instalação a funcionar à potência nominal.

ΔT é a diferença entre a T dos gases (à saída da chaminé) e a T média anual típica da região (em kelvin). No caso de ΔT ser menor ou igual a 50, considera-se um ΔT de 50.

F é um coeficiente de correção: $F = 340$ para gases e $F = 680$ para partículas.

q é o caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado (em kg/h).

C é determinado pela diferença entre CR e CF (em mg/Nm^3).

CR é a concentração de referência (em mg/Nm^3): 0,150 para partículas, 0,140 para NO_x e 0,100 para SO_2 .

CF é a média anual da concentração do poluente considerado, medida no local. Na ausência de dados de avaliação da qualidade do ar para essa região, devem usar-se os seguintes valores (em mg/m^3):

Em zona rural: 0,030 para partículas; 0,020 para NO_x e 0,015 para SO_2 .

Em zona urbana/industrial: 0,050 para partículas, 0,040 para NO_x e 0,030 para SO_2 .

Sempre que se verifique a emissão de mais do que um poluente, determinam-se valores de S para cada um dos poluentes presentes no efluente. A altura H_p será determinada tomando o maior valor de S obtido. Nos casos em que não estejam fixados valores de CR para algum dos poluentes emitidos pela chaminé, não sendo possível determinar o parâmetro C , considera-se um H_p igual a 10 metros.

Etapa 2. Correção de H_p

A correção do H_p devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação, faz-se sempre que 2 chaminés são dependentes. Para tal, em simultâneo, têm de verificar-se as seguintes condições, considerando-se h_i e h_j como a altura das chaminés em análise:

- distância entre os eixos das duas chaminés $< h_i + h_j + 10$ (em metros),
- $h_i > h_j/2$,
- $h_j > h_i/2$.

Quando 2 chaminés são dependentes, recalcula-se o H_p considerando:

- caudal mássico total $= q_i + q_j$,
- caudal volúmico total $= Q_i + Q_j$,
- $H_p = S^{(1/2)} \times (1 / ((Q_i + Q_j) \times \Delta T))^{(1/6)}$,
- $S = (F \times (q_i + q_j)) / C$.

De referir que no caso da dependência com chaminés existentes, considera-se a altura real das mesmas.

Etapla 3. Determinação de H_c

O valor de H_c determina-se em função das características da envolvente. Se na vizinhança, isto é, na área circundante à fonte emissora num raio de 300 metros, de uma determinada chaminé existirem obstáculos próximos, a altura H_c deve ser calculada através da equação:

$$H_c = h_0 + 3 - (2 \times D) / (5 \times h_0)$$

Em que:

D é a distância (em metros) medida na horizontal entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo.

h_0 é a altura do obstáculo (em metros) medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

L é a largura do obstáculo (em metros).

É considerado obstáculo próximo qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (incluindo o próprio edifício de implantação da chaminé) e que obedeça em simultâneo às seguintes condições:

- $h_0 \geq D/5$,
- $L \geq 1 + (14 \times D) / 300$.

Etapla 4. Determinação de H

O valor de H é obtido considerando o maior valor entre H_p , função das características do efluente e da dependência com outras fontes, caso exista, e H_c , função das características da envolvente.

Contudo, a diferença de cotas entre o topo de qualquer chaminé e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que está implantada não poderá ser inferior a 3 metros.

3. RESULTADOS

As chaminés em estudo da Metalúrgica Metauto, Lda estão identificadas na Tabela 3.

Tabela 3. Listagem e características das chaminés em estudo

Código	Designação	Poluentes emitidos ⁽¹⁾	Altura real
FF1	Injeção de chumbo	PTS e Metais (Pb)	12
FF2	Forno de latão	PTS, Metais III (Cu e Zn) e COV	12
FF3	Injeção de latão	PTS, Metais III (Cu e Zn) e COV	12
FF4	Injeção de plástico	PTS e COV	12
FF5	Estufa	COV	12
FF6	Tornos	PTS e COV	12
FF7	Tratamento de superfície	PTS, Metais III (Pb, Cu, Sn e Zn) e COV	11,5

⁽¹⁾ PTS – partículas, COV – compostos orgânicos voláteis, Cu – cobre, Zn – zinco, Pb – chumbo e Sn – estanho

A determinação do H_p para cada chaminé é apresentada na Tabela 6, considerando a dependência entre chaminés, a qual é apresentada na Tabela 4.

Para efeitos de cálculo foram usados os dados de “q”, “Q” e “T” que foram obtidos nas monitorizações das chaminés realizadas em 2019 e disponíveis à data da elaboração do presente relatório (Anexo A), designadamente os relatórios do INEGI (Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial) n.º LCA.2019.072(v2) da medição das FF4 e FF5 em 29-04-2019, n.º LCA.2019.072-A(v3) da medição da FF1 de 31-07-2019, n.º LCA.2019.149(v3) da medição das FF4 e FF5 em 31-07-2019, LCA.2019.072-B(v3) da medição das FF2, FF3 e FF6 em 05-09-2019 e n.º LCA.2019.268 da medição das FF1, FF6 e FF7 em 13-11-2019. Nos casos em que estão disponíveis duas campanhas de medição (FF1, FF4, FF5 e FF6), foram usadas as médias dos dois valores medidos. Para a temperatura média anual típica da região “T” foi usado o valor de 12,7 °C que corresponde ao valor médio de temperatura dos últimos 30 anos na área metropolitana do Porto (dados obtidos no Portal do Clima, <http://portaldoclima.pt/>).

Tabela 4. Dependência entre chaminés

Chaminé	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7
FF1	--	sim	sim	sim	sim	sim	sim
FF2	sim	--	sim	sim	não	sim	sim
FF3	sim	sim	--	sim	não	sim	sim
FF4	sim	sim	sim	--	sim	sim	sim
FF5	não	não	não	sim	--	sim	não
FF6	sim	sim	sim	sim	sim	--	não
FF7	sim	sim	sim	sim	não	não	--

A dependência entre chaminés é determinada com base na sua altura real e distância entre elas, dados apresentados na Tabela 5. Para efeitos de cálculo foram usadas as alturas reais das chaminés medidas pelo INEGI e indicadas nos relatórios das monitorizações (Anexo A). A implantação das chaminés é apresentada na Figura 1 e foi realizada com base em plantas fornecidas pela Metalúrgica Metauto, Lda, designadamente planta de implantação, planta de layout e projeto de ventilação (Anexo B).

Tabela 5. Altura real (em m) das chaminés e distância (em m) entre elas

Chaminé	H real (m)	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7
FF1	12	--	12,6	8,4	12,6	35,7	14,7	21,0
FF2	12	12,6	--	4,2	25,2	48,3	27,3	14,7
FF3	12	8,4	4,2	--	21,0	44,1	23,1	14,7
FF4	12	12,6	25,2	21,0	--	25,2	2,1	29,4
FF5	12	35,7	48,3	44,1	25,2	--	23,1	52,5
FF6	12	14,7	27,3	23,1	2,1	23,1	--	31,5
FF7	11,5	21,0	14,7	14,7	29,4	52,5	31,5	--



Figura 1. Implantação das chaminés no edifício industrial (marcação aproximada)

Tabela 6. Determinação do Hp para cada chaminé considerando a dependência entre elas

Chaminé	Poluente	Caudal do poluente (kg/h)	Caudal (m³/h)	T (K)	T média anual da região (K)	ΔT (K)	ΔT a usar (K)	F	CR (mg/m³)	CF (urbana/ industrial) (mg/m³)	S	Hp por poluente (m)	Hp final (m)
FF1	PTS	0,035	5264	307	285,85	-21	50	680	0,150	0,050	238,0	1,9	10,0
	PTS (FF1 e FF2)	0,135	17881	307	285,85	-21	50	680	0,150	0,050	918,0	3,1	
	PTS (FF1 e FF3)	0,135	18846	307	285,85	-21	50	680	0,150	0,050	918,0	3,1	
	PTS (FF1 e FF4)	0,036	5440	307	285,85	-21	50	680	0,150	0,050	242,8	1,9	
	PTS (FF1 e FF6)	0,050	6815	307	285,85	-21	50	680	0,150	0,050	340,0	2,2	
	PTS (FF1 e FF7)	0,045	6403	307	285,85	-21	50	680	0,150	0,050	306,0	2,1	
	Metais III (Pb)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
FF2	PTS	0,100	12617	307	285,85	-22	50	680	0,150	0,050	680,0	2,8	10,0
	PTS (FF2 e FF3)	0,200	26199	307	285,85	-22	50	680	0,150	0,050	1360,0	3,5	
	PTS (FF2 e FF4)	0,101	12793	307	285,85	-22	50	680	0,150	0,050	684,8	2,8	
	PTS (FF2 e FF6)	0,115	14168	307	285,85	-22	50	680	0,150	0,050	782,0	3,0	
	PTS (FF2 e FF7)	0,110	13756	307	285,85	-22	50	680	0,150	0,050	748,0	2,9	
	Metais III (Cu e Zn)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
	COV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
FF3	PTS	0,100	13582	304	285,85	-18	50	680	0,150	0,050	680,0	2,8	10,0
	PTS (FF3 e FF4)	0,101	13758	304	285,85	-18	50	680	0,150	0,050	684,8	2,8	
	PTS (FF3 e FF6)	0,115	15133	304	285,85	-18	50	680	0,150	0,050	782,0	2,9	
	PTS (FF3 e FF7)	0,110	14721	304	285,85	-18	50	680	0,150	0,050	748,0	2,9	
	Metais III (Cu e Zn)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
	COV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
FF4	PTS	0,001	176	303	285,85	-17	50	680	0,150	0,050	4,8	0,5	10,0
	PTS (FF4 e FF6)	0,016	1727	303	285,85	-17	50	680	0,150	0,050	106,8	1,6	
	PTS (FF4 e FF7)	0,011	1315	303	285,85	-17	50	680	0,150	0,050	72,8	1,3	
	COV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
FF5	COV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	10,0

Chaminé	Poluente	Caudal do poluente (kg/h)	Caudal (m³/h)	T (K)	T média anual da região (K)	ΔT (K)	ΔT a usar (K)	F	CR (mg/m³)	CF (urbana/ industrial) (mg/m³)	S	Hp por poluente (m)	Hp final (m)
FF6	PTS	0,015	1551	297	285,85	-12	50	680	0,150	0,050	102,0	1,5	10,0
	PTS (FF6 e FF7)	0,025	2690	297	285,85	-12	50	680	0,150	0,050	170,0	1,8	
	COV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
FF7	PTS	0,010	1139	294	285,85	-8	50	680	0,150	0,050	68,0	1,3	10,0
	Metais III (Pb+Cu+Sn+Zn)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	
	COV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0	

Para a determinação de H_c , é necessário identificar os obstáculos próximos, ou seja, num raio de 300 m, que apresentem uma altura superior à maior altura (maior cumeeira) do edifício de implantação das chaminés. Na Figura 2 são apresentados os edifícios que se localizam num raio inferior a 300 m do perímetro industrial, tendo por base o Google Earth. De notar que a imagem aérea disponível para o local é anterior à construção do edifício da Metalúrgica Metauto, Lda.

O edifício de implantação apresenta como cumeeira mais elevada 9 m (altura fornecida pela Metalúrgica Metauto, Lda, não tendo sido evidenciados os alçados do edifício que comprovem o dado apresentado).



Figura 2. Identificação dos obstáculos num raio de 300 m do perímetro industrial (imagem do Google Earth)

Para a identificação dos obstáculos próximos utilizou-se o Google Earth, aplicando a versão 3D dos edifícios. No raio de 300 m do perímetro industrial destacam-se 2 prédios de habitação, 3 edifícios industriais e 1 conjunto de silos de betão. Através da mesma ferramenta obtêm-se os dados da altura desses obstáculos e a cota do terreno a que se encontram (h_0 = altura do obstáculo + cota do obstáculo – cota do edifício de implantação), sua largura (L) e distância às fontes fixas (D). De referir que, dado o edifício de implantação não estar disponível no Google Earth, foi considerado como D, por aproximação, a distância do obstáculo ao ponto mais próximo do perímetro industrial. Estes dados estão apresentados na Figura 3.

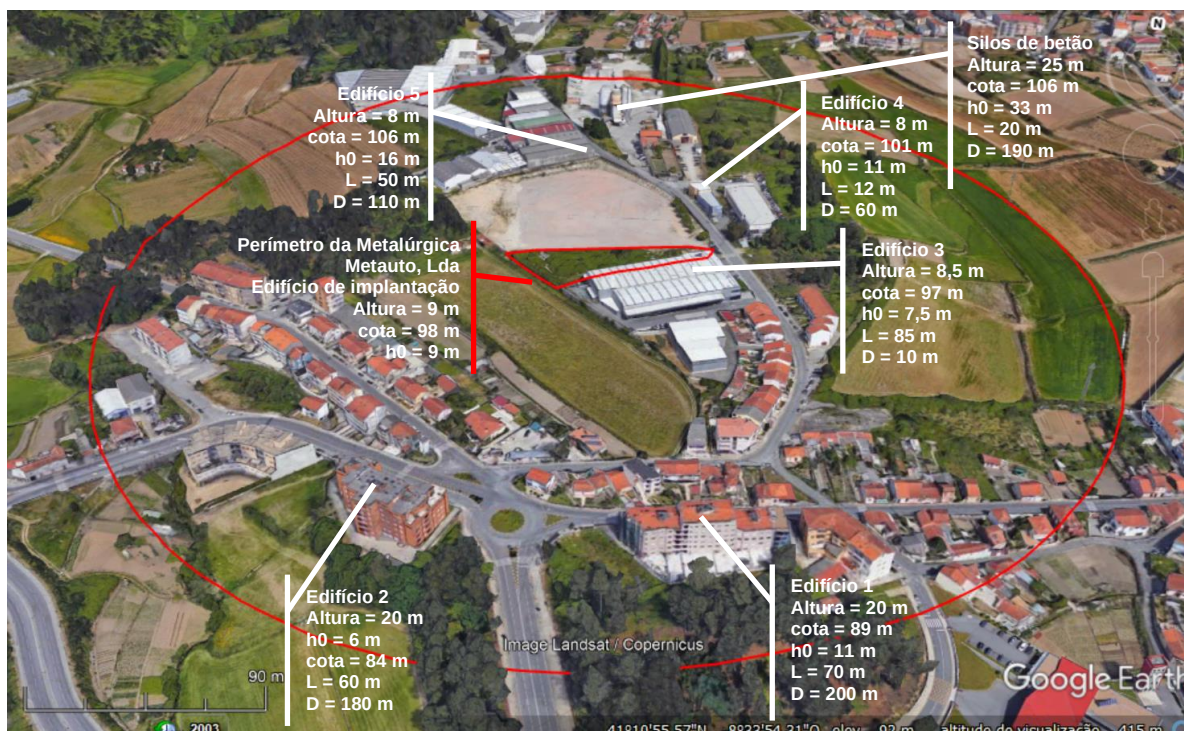


Figura 3. Identificação dos obstáculos mais elevados e suas características num raio de 300 m do perímetro industrial (imagem do Google Earth – layers terreno e 3D)

Para os obstáculos identificados, são verificados os pressupostos que determinam se é obstáculo próximo e, para esses, é determinado o Hc. Estes dados são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Determinação do Hc para cada chaminé

Chaminé	Obstáculo	Avaliação de obstáculo próximo			Hc por obstáculo próximo (m) ⁽¹⁾	Hc final (m) ⁽¹⁾
		$h_0 > D/5?$	$L \geq 1+14D/300?$	Resultado		
FF1	Edifício implantação	--	--	--	12,0	12,0
	Edifício 1	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 2	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 3	sim	sim	sim	10,0	
	Edifício 4	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 5	não	sim	não	não aplicável	
	Silos de betão	não	sim	não	não aplicável	
FF2	Edifício implantação	--	--	--	12,0	12,0
	Edifício 1	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 2	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 3	sim	sim	sim	10,0	
	Edifício 4	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 5	não	sim	não	não aplicável	
	Silos de betão	não	sim	não	não aplicável	

Chaminé	Obstáculo	Avaliação de obstáculo próximo			Hc por obstáculo próximo (m) ⁽¹⁾	Hc final (m) ⁽¹⁾
		h0>D/5?	L >= 1+14D/300?	Resultado		
FF3	Edifício implantação	--	--	--	12,0	12,0
	Edifício 1	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 2	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 3	sim	sim	sim	10,0	
	Edifício 4	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 5	não	sim	não	não aplicável	
	Silos de betão	não	sim	não	não aplicável	
FF4	Edifício implantação	--	--	--	12,0	12,0
	Edifício 1	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 2	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 3	sim	sim	sim	10,0	
	Edifício 4	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 5	não	sim	não	não aplicável	
	Silos de betão	não	sim	não	não aplicável	
FF5	Edifício implantação	--	--	--	12,0	12,0
	Edifício 1	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 2	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 3	sim	sim	sim	10,0	
	Edifício 4	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 5	não	sim	não	não aplicável	
	Silos de betão	não	sim	não	não aplicável	
FF6	Edifício implantação	--	--	--	12,0	12,0
	Edifício 1	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 2	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 3	sim	sim	sim	10,0	
	Edifício 4	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 5	não	sim	não	não aplicável	
	Silos de betão	não	sim	não	não aplicável	
FF7	Edifício implantação	--	--	--	12,0	12,0
	Edifício 1	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 2	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 3	sim	sim	sim	10,0	
	Edifício 4	não	sim	não	não aplicável	
	Edifício 5	não	sim	não	não aplicável	
	Silos de betão	não	sim	não	não aplicável	

(1) Alturas determinadas à cota do edifício de implantação, 98 m (Figura 3).

Com base nos H_p (Tabela 6) e H_c calculados (Tabela 7), determina-se a altura (H) que as chaminés devem ter para dar cumprimento ao determinado pela Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho (Tabela 8). Em todas as chaminés é o H_c que determina a altura das mesmas.

Por fim, verifica-se que a que a diferença de cotas entre o topo das chaminés e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que está implantada (9 m), não poderá ser inferior a 3 metros.

Tabela 8. Determinação da altura das chaminés (H)

Chaminé	Hp (m)	Hc (m)	H (m)
FF1	10,0	12,0	12,0
FF2	10,0	12,0	12,0
FF3	10,0	12,0	12,0
FF4	10,0	12,0	12,0
FF5	10,0	12,0	12,0
FF6	10,0	12,0	12,0
FF7	10,0	12,0	12,0

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A aplicação da metodologia definida pela Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, às 7 chaminés da Metalúrgica Metauto, Lda, resulta nas alturas mínimas apresentadas na Tabela 9. A comparação dos valores obtidos com a altura real permite concluir a conformidade de todas as chaminés, no que se refere à sua altura, com exceção da FF7 associada à linha de Tratamento de superfície. Esta deverá ser subida numa distância de 0,5 m, de modo a ficar com a mesma altura das restantes fontes fixas.

Para além da altura, é de referir que o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, nos Artigos 26.º e 27.º estabelece requisitos adicionais para as chaminés, designadamente velocidade de saída dos gases, secção, “chapéus” e tomas de amostragem, cujo cumprimento deverá ser verificado pela Metalúrgica Metauto, Lda.

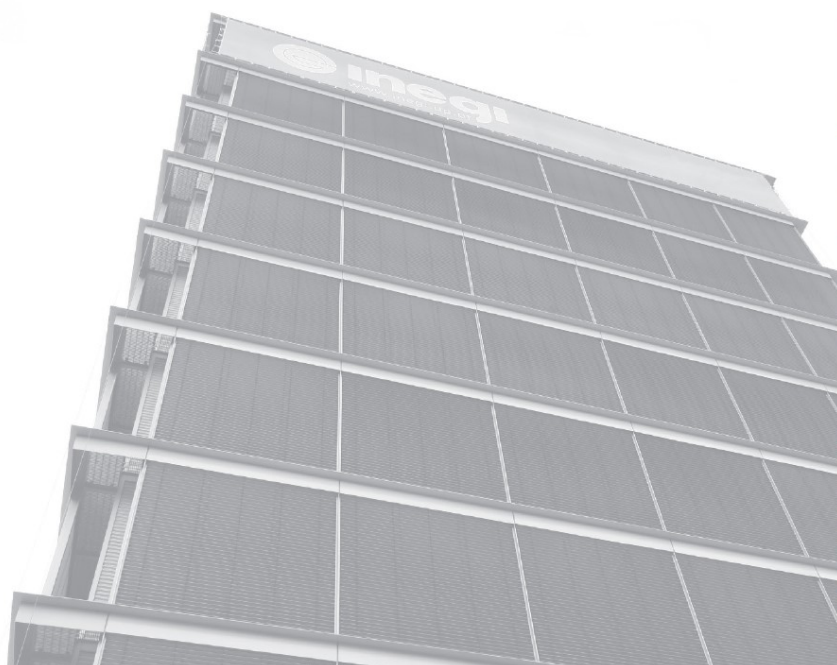
Tabela 9. Alturas calculada e real das chaminés

Chaminé	H mínima (m)	H real (m)	Diferença (m)
FF1	12,0	12	0,0
FF2	12,0	12	0,0
FF3	12,0	12	0,0
FF4	12,0	12	0,0
FF5	12,0	12	0,0
FF6	12,0	12	0,0
FF7	12,0	11,5	-0,5

5. ANEXOS

Anexo A – Relatórios de caracterização das fontes fixas (5 documentos)

Anexo B – Plantas da unidade industrial (3 documentos)



AUTOMÓVEL E TRANSPORTES
AUTOMOTIVE AND TRANSPORTS

AERONÁUTICA, ESPACIAL E DEFESA
AERONAUTICS, SPACE AND DEFENCE

SAÚDE
HEALTH

ECONOMIA DO MAR
SEA ECONOMY

INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.072 (v2)

Aprovado por:



(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2019.05.30 09:44:03 +01:00



ENERGIA
ENERGY

BENS DE EQUIPAMENTO
EQUIPMENT AND DURABLE GOODS

SERVIÇOS
SERVICES

AMBIENTE
ENVIRONMENT

0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	16-05-2019	Versão Original	CS
2	1	0	30-05-2019	Substituição das condições de operação	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Joel Ribeiro / Técnico de Laboratório	JR

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Mário Ferreira / Técnico de Amostragem	MF
Manuel Silva / Técnico Estagiário	MS
Nelson Ferreira / Técnico de Análise	NF

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Eng.ª Catarina Leal	CATIM	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Eng.º Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL

Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	7
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	8
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	8
9.3 Amostragem de COV	8
10. Amostragem de H ₂ O	8
11.1 Amostragem de partículas	9
11.2 Amostragem de partículas	9
11.3 Amostragem de partículas	9
12. Resultados	9
13. Comparação com os valores de referência	9
14. Notas	10
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	11
Apêndice B - Anexo Técnico de Acreditação do LCA	13

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Estufa	Compostos orgânicos voláteis (COV)	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018
Injeção de Plástico	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas	

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
4435-452 Rio Tinto
Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2005	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série YYDYARNT
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2005	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P + Balança Marca Kern Modelo 440-47N N.º série WD100067936
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19000
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2001	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostragem	N.º de pontos de amostragem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Estufa	0,30	6,4	1,5	14	1	2	0	1,0	Não	5,065
Injeção de Plástico	0,15	4,5	1,5	14	1	2	0	1,1	Não	5,094

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concentração de oxigénio	Concentração de dióxido de carbono	Humidade (percentagem volumica de vapor do gás húmido)	Temperatura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás seco	Velocidade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Estufa	20,36 ± 0,18	< 0,38	2,32 ± 0,32	310,0 ± 0,8	100,811 ± 0,014	1,118 ± 0,004	28,84 ± 0,05	3,0 ± 1,0	764 ± 258	654 ± 221
Injeção de Plástico	20,55 ± 0,18	< 0,36	6,37 ± 0,19	308,5 ± 1,6	100,805 ± 0,108	1,106 ± 0,006	28,84 ± 0,05	2,6 ± 0,9	165 ± 55	136 ± 45

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede	Velocidade	Temperatura do efluente	Pressão do efluente
			[cm]	[m/s]	[°C]	[kPa]
Estufa	1	1	5	3,0	37,2	100,811
	1	2	25	3,0	36,5	100,810
Injeção de Plástico	1	1	5	2,4	34,6	100,751
	1	2	10	2,8	36,2	100,858

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
		[%]		[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[%]
Estufa	O ₂	20,9	29-04-2019 08:30	0,01	20,91	0,02	20,89	29-04-2019 12:30	0,01	20,91
	CO ₂	16,03	29-04-2019 08:30	0,01	16,03	0,01	16,05	29-04-2019 12:30	0,01	16,04
	COV	500,1	29-04-2019 08:30	0,07	500	0,11	500	29-04-2019 12:30	0,13	500
Injeção de Plástico	O ₂	20,9	29-04-2019 08:30	0,01	20,91	0,02	20,89	29-04-2019 12:30	0,01	20,91
	CO ₂	16,03	29-04-2019 08:30	0,01	16,03	0,01	16,05	29-04-2019 12:30	0,01	16,04
	COV	500,1	29-04-2019 08:30	0,01	500	0,11	500	29-04-2019 12:30	0,13	500

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Estufa	29-04-2019	11:15	31	20,36	< 0,38
Injeção de Plástico	29-04-2019	09:58	32	20,55	< 0,36

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
Estufa	29-04-2019	11:21	30	4,9
Injeção de Plástico	29-04-2019	10:03	34	5,1

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m ³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Humidade (porcentagem volumétrica de vapor no gás húmido) [%]	Eficiência do sistema de captura de vapor de água [%]
Estufa	29-04-2019 11:06	30	Adsorção	0,0878	29,1	100,540	0,00	0,00	2,3	93
Injeção de Plástico	29-04-2019 10:02	30	Adsorção / condensação	0,3864	28,4	100,540	0,00	0,00	6,4	91

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
Injeção de Plástico	29-04-2019 10:02	30	9,98	Fibras de vidro	47	160	12,8	0,3864	28,4	100,540

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
Injeção de Plástico	115	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Injeção de Plástico	29-04-2019 a 03-05-2019	0,1	0,5	-0,2	< 2,7	< 1,6

12. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Concentração
		[kg/h]	[mg/m³N]
Estufa	COV	0,003 ± 0,002	4,9 ± 2,9
Injeção de Plástico	COV	< 0,001	5,1 ± 3,0
	Partículas	< 0,0004	< 2,7

13. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Limiar mássico mínimo	Limiar mássico médio	Limiar mássico máximo	Concentração	VLE
		[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[mg/m³N]	[mg/m³N]
Estufa	COV	0,003	1	2	30	5	200
Injeção de Plástico	COV	< 0,001	1	2	30	5	200
	Partículas	< 0,0004	0,1	0,5	5	< 3	150

14. Notas

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	
--	---	---

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

072/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Estufa

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Estufa (retratamento de manga)

Capacidade nominal:

200 peças/15 minutos

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

N

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

NA

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

NA

Utilização de solventes (S/N):

N

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

N

Data da amostragem:

29/04/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

13/05/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC accreditação L0294 Ensaaios
--	---	--

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

072/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Injeção de plástico

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Injeção de plásticos

Capacidade nominal:

200 injeções/h

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

N

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

NA

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

PP (polipropileno)

Utilização de solventes (S/N):

N

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

N

Data da amostragem:

29/04/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

13/05/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1

Apêndice B - Anexo Técnico de Acreditação do LCA**Anexo Técnico de Acreditação N.º L0294-1***Accreditation Annex nr.*

**Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica
e Engenharia Industrial
Laboratório de Caracterização Ambiental**

N.º Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 IT.08.05	1
2	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 IT620.01	1
3	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007 IT.08.05	1
4	Ruído Laboral	Avaliação da exposição ao ruído durante o trabalho	Decreto-Lei n.º 182/2006 IT 09.02	1
AR AMBIENTE <i>AMBIENT AIR</i>				
5	Ar ambiente laboral	Colheita de poeiras respiráveis	NIOSH 0600:1998	1
6	Ar ambiente laboral	Colheita de poeiras totais	NIOSH 0500:1994	1
EFLUENTES GASOSOS <i>STACK EMISSIONS</i>				
7	Efluentes Gasosos	Amostragem de crómio hexavalente	EPA 306:2014	1
8	Efluentes Gasosos	Amostragem de dioxinas e furanos (PCDD/PCDFs) Método do filtro/condensador	EN 1948-1:2006	1
9	Efluentes Gasosos	Amostragem de fluoretos totais. Método colorimétrico	EPA 13A:2014	1
10	Efluentes Gasosos	Amostragem de HCl	EN 1911:2010	1
11	Efluentes Gasosos	Amostragem de HF	ISO 15713:2006	1
12	Efluentes Gasosos	Amostragem de Hg	EN 13211:2001/AC:2005	1
13	Efluentes Gasosos	Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl e V	EN 14385:2004	1
14	Efluentes Gasosos	Amostragem de metano Método manual	EN ISO 25139:2011	1
15	Efluentes Gasosos	Amostragem de SO ₂	EN 14791:2005	1
16	Efluentes Gasosos	Amostragem do teor de sulfureto de hidrogénio (H ₂ S)	NP 4340:1998	1

Edição n.º 17 • Emitido em 2018-02-27 • Página 2 de 4

Anexo Técnico de Acreditação N.º L0294-1

Accreditation Annex nr.

Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica
e Engenharia Industrial
Laboratório de Caracterização Ambiental

N.º Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
17	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação da concentração de compostos orgânicos voláteis. Método de ionização de chama	EPA 25A:2014	2
18	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação da concentração de gases (O ₂ , CO ₂ , CO, SO ₂ , NO e NO ₂) por analisador de gás. Método automático	IT 01.06	2
19	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação da concentração de partículas totais em suspensão. Método gravimétrico	EPA 5:2014	2
20	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais Método de ionização de chama	EN 12619:2013	1
21	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de dióxido de carbono Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT601.00	1
22	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de dióxido de enxofre Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	TGN M21:2010	1
23	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de humidade Método da condensação/adsorção e método da temperatura	EN 14790:2005	1
24	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de humidade Método gravimétrico	EPA 4:2014	2
25	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de metano Método de ionização de chama	EN ISO 25140:2010	1
26	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de monóxido de carbono Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	EN 15058:2006	1
27	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO, NO ₂ , NO _x) Método da quimiluminescência	EN 14792:2005	1
28	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de oxigénio Método paramagnético	EN 14789:2005	1
29	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de partículas totais Gravimetria	EN 13284-1:2001	1
30	Efluentes Gasosos	Amostragem e determinação de partículas totais Gravimetria	ISO 9096:2003	1
31	Efluentes Gasosos	Amostragem isocinética de halogéneos (Cl ₂ e Br ₂) e haletos de hidrogénio (HCl, HBr e HF)	EPA 26A:2014	1

Edição n.º 17 • Emitido em 2018-02-27 • Página 3 de 4



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gão, 2-5º 2829-513 CAPARICA Portugal
Tel +351.212 948 201 Fax +351.212 948 202
acredita@ipac.pt www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação N.º L0294-1

Accreditation Annex nr.

Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica
e Engenharia Industrial
Laboratório de Caracterização Ambiental

N.º Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
32	Efluentes Gasosos	Amostragem não isocinética de halogéneos (Cl ₂ e Br ₂) e haletos de hidrogénio (HCl, HBr e HF)	EPA 26:2014	1
33	Efluentes Gasosos	Amostragem para metais pesados: Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, P, Se, Ag, Tl e Zn	EPA 29:2014	1
34	Efluentes Gasosos	Determinação da velocidade e caudal	EPA 2:2014	2
35	Efluentes Gasosos	Determinação da velocidade e caudal em condutas Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	1
36	Efluentes Gasosos	Determinação de compostos orgânicos voláteis não metânicos	IT610.01	1
FIM END				

Notas:

Notes:

- IT nn.nn indica procedimento interno do Laboratório.

- "EPA" indica "Environmental Protection Agency".

A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EN ISO abc" e "NP EN ISO abc" ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...).

- TGN Mxx indica "Technical Guidance Note (Monitoring)".

Documento assinado
eletronicamente por

Paulo Tavares
Vice-Presidente



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

METALÚRGICA METAUTO, LDA

Processo AHS.19.125_abril2019

maio 2019

1 - IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA AVALIADA

Designação: METALÚRGICA METAUTO, LDA

Morada: Rua de Sistelo, 285

4435-452 Rio Tinto

2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de sete (7) fontes pontuais da empresa Metalúrgica Metauto, Lda., tendo como objetivo a caracterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada uma compilação das sete fontes pontuais, sendo que, no âmbito deste estudo foram caracterizadas as fontes FF4 e FF5.

Tabela 1 - Referência e designação das fontes pontuais avaliadas

REF ^a FONTE ⁽¹⁾	FONTE FIXA
FF1	Injeção de chumbo
FF2	Forno de latão
FF3	Injeção de latão
FF4 ⁽²⁾	Injeção de plástico
FF5 ⁽²⁾	Estufa
FF6	Tornos
FF7	Tratamento de superfície

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

(2) Fonte fixa avaliada no âmbito deste estudo.

3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

De referir ainda a Portaria n.º 190-A/2018, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

4 – RESULTADOS

A avaliação das fontes fixas foi realizada pelo INEGI - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC).

Os resultados obtidos são apresentados no Relatório de Ensaio em anexo.

5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE), para ambas as fontes fixas caracterizadas no âmbito do presente estudo.

Relativamente à determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que nas fontes fixas caracterizadas os caudais mássicos dos poluentes avaliados são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos. De acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o regime de monitorização pontual das emissões de poluentes é dependente dos respetivos caudais mássicos, estabelecidos no n.º 1 da parte 1 do Anexo II do referido diploma legal, conforme se descreve de seguida.

- a) A monitorização de um poluente deverá ser realizada duas vezes por ano civil em laboratório acreditado, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for inferior ou igual ao seu limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio.
- b) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de três em três anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).
- c) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de cinco em cinco anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).

Excetua-se ao regime de monitorização referido nas alíneas b) e c) os seguintes casos particulares: fontes múltiplas com regime de autocontrolo rotativo (plano aprovado pela CCDR competente, ao abrigo dos n.ºs 7 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018) e fontes cujos efluentes gasosos sejam constituídos por poluentes classificados com as advertências de perigo indicadas no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 (instalações que utilizam solventes orgânicos).

No que respeita à velocidade dos gases, as fontes fixas FF4 e FF5 da Metalúrgica Metauto, Lda. não cumprem este requisito dado apresentarem velocidades de escoamento na conduta inferiores ao limiar estabelecido (pelo menos, 4 m/s se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h). No entanto, o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, prevê a aplicação deste requisito legal sempre que tecnicamente viável, pelo que a Metalúrgica Metauto, Lda deverá efetuar esta análise.

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 45 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2019-04-29

Data do relatório: 2019-05-30

Elaborado por,

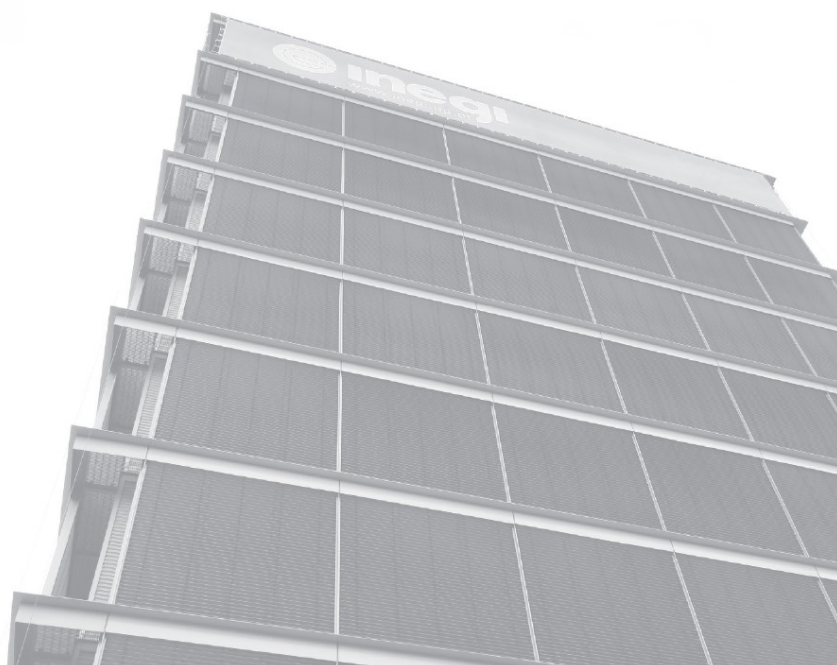
Aprovado por,



Catarina Leal

Eduarda Fernandes

Anexo: Relatório de ensaio



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.268-A

Aprovado por:



(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2020.01.14 16:43:29 +00:00



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	14-01-2020	Versão Original	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Joel Ribeiro / Técnico de Amostragem	JR
Rui Martins / Técnico de Amostragem	RM
Joel Ribeiro / Técnico de Análise	JR

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Catarina Leal	CATIM	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL
Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	8
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	8
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	9
9.3 Amostragem de COV	9
10. Amostragem de H ₂ O	9
11.1 Amostragem de partículas	10
11.2 Amostragem de partículas	10
11.3 Amostragem de partículas	10
12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	11
12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	11
12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	11
13. Resultados	12
14. Comparação com os valores de referência	12
15. Notas	13
16. Anotações	15
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	16
Apêndice B - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	18

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Forno de Latão	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas Cobre (Cu) ⁽¹⁾ Zinco (Zn) ⁽¹⁾	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018
Injeção de Latão		

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
4435-452 Rio Tinto
Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série XBBOSHDR
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca Kern Modelo 440-47N N.º série WD100067936
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19362
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118
Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl e V. Espectrometria de emissão de plasma ⁽¹⁾	EN 14385:2004	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostra- gem	N.º de pontos de amostra- gem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Forno de Latão	0,70	3,5	1,7	12	2	4	2	1,0	Não	149,417
Injeção de Latão	0,70	3,5	1,7	12	2	4	2	1,0	Não	122,767

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concen- tração de oxigénio	Concen- tração de dióxido de carbono	Humidade (percen- tagem volumica de vapor do gás húmido)	Tempera- tura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás seco	Veloci- dade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m ³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m ³ /h]	[m ³ N/h]
Forno de Latão (Part+Cov)	20,99 ± 0,26	< 0,35	1,27 ± 0,06	290,0 ± 0,8	102,001 ± 0,127	1,215 ± 0,004	28,86 ± 0,05	12,0 ± 0,5	16656 ± 993	15586 ± 930
Forno de Latão (Metais)	20,99 ± 0,26	< 0,35	1,27 ± 0,06	291,1 ± 1,3	102,009 ± 0,127	1,210 ± 0,006	28,86 ± 0,05	12,4 ± 0,5	17199 ± 1024	16036 ± 958
Injeção de Latão (Part+Cov)	20,95 ± 0,26	< 0,36	1,32 ± 0,06	285,1 ± 1,5	102,332 ± 0,128	1,240 ± 0,007	28,86 ± 0,05	10,8 ± 0,4	14970 ± 894	14290 ± 857
Injeção de Latão (Metais)	20,95 ± 0,26	< 0,36	1,32 ± 0,06	286,1 ± 0,9	102,298 ± 0,127	1,235 ± 0,005	28,86 ± 0,05	10,8 ± 0,4	14971 ± 894	14236 ± 852

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede [cm]	Velocidade [m/s]	Temperatura do efluente [°C]	Pressão do efluente [kPa]
Forno de Latão	1	1	5	12,1	15,9	102,012
	1	2	18	12,1	16,6	102,003
	1	3	52	12,1	15,8	102,000
	1	4	65	12,0	15,7	102,005
	2	1	5	12,1	17,7	102,002
	2	2	18	12,1	18,8	102,000
	2	3	52	12,1	17,3	101,997
	2	4	65	12,1	17,3	101,992
Injeção de Latão	1	1	5	10,8	9,6	102,360
	1	2	18	10,8	9,5	102,352
	1	3	52	10,8	10,4	102,347
	1	4	65	10,9	11,4	102,332
	2	1	5	10,9	12,3	102,323
	2	2	18	10,9	12,9	102,324
	2	3	52	10,9	13,7	102,314
	2	4	65	10,9	15,6	102,302

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span [%]	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem) [%]	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem) [%]	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem) [%]	Leitura inicial do span (com linha de amostragem) [%]	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem) [%]	Leitura final do span (com linha de amostragem) [%]
Forno de Latão	O ₂	20,9	09-12-2019 11:50	0,01	20,97	0,01	20,97	09-12-2019 16:15	0,02	20,86
	CO ₂	16,03	09-12-2019 11:50	0,01	16,03	0,01	16,02	09-12-2019 16:15	0,02	15,99
	COV	49,01	09-12-2019 11:50	0,01	49	0,05	49	09-12-2019 16:15	0,04	49
Injeção de Latão	O ₂	20,9	09-12-2019 11:50	0,01	20,97	0,01	20,97	09-12-2019 16:15	0,02	20,86
	CO ₂	16,03	09-12-2019 11:50	0,01	16,03	0,01	16,02	09-12-2019 16:15	0,02	15,99
	COV	49,01	09-12-2019 11:50	0,01	49	0,05	49	09-12-2019 16:15	0,04	49

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Forno de Latão	09-12-2019	14:10	33	20,99	< 0,35
Injeção de Latão	09-12-2019	12:11	34	20,95	< 0,36

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total
				[mg/m ³ N]
Forno de Latão	09-12-2019	15:15	32	29,2
Injeção de Latão	09-12-2019	12:15	32	28,1

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m ³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido) [%]	Eficiência do sistema de captura de vapor de água [%]
Forno de Latão	09-12-2019 15:14	33	Adsorção / condensação	1,5324	17,3	56,636	0,00	0,00	1,3	99
Injeção de Latão	09-12-2019 12:16	32	Adsorção / condensação	1,2170	13,4	66,778	0,00	0,00	1,3	99

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
Forno de Latão	09-12-2019 15:14	33	6,90	Fibras de vidro	47	161	47,1	1,5324	17,3	56,636
Injeção de Latão	09-12-2019 12:16	32	6,90	Fibras de vidro	47	160	37,7	1,2170	13,4	66,778

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
Forno de Latão	98	0,00	0,00	180	160
Injeção de Latão	102	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa [mg]	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Forno de Latão	16-12-2019 a 02-01-2020	2,8	7,3	0,3	12,9	< 1,5
Injeção de Latão	20-12-2019 a 02-01-2020	4,3	2,4	0,1	8,9	< 1,6

12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Tipo de amostragem	Filtro		Borbulhadores	Solução absorvente	Data de análise
		Material	Diâmetro [mm]			
Forno de Latão	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO ₃ /1,5% (m/m) H ₂ O ₂)	17-12-2019 a 19-12-2019
Injeção de Latão	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO ₃ /1,5% (m/m) H ₂ O ₂)	17-12-2019 a 19-12-2019

12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Diâmetro da ponta de prova	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem
		[min]	[l/min]	[m ³]	[°C]	[kPa]	[mm]	[%]	[l/min]	[l/min]
Forno de Latão	09-12-2019 14:06	49	41,9	2,0504	16,4	68,825	6,90	103	0,00	0,00
Injeção de Latão	09-12-2019 12:56	48	32,8	1,5843	15,2	77,162	6,90	103	0,00	0,00

12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Metal	Massa total	Massa no último borbulhador	Eficiência de absorção	Concentração [mg/m ³]	
		[mg]	[mg]		Amostra	Branco
Forno de Latão	Cu	0,0864	0,0044	95	0,0658	0,0127
	Zn	0,7082	0,0082	99	0,5391	0,0164
Injeção de Latão	Cu	0,0410	0,0110	73	0,0359	0,0161
	Zn	0,1835	0,0095	95	0,1606	2,1976

13. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]
Forno de Latão	COV	0,455 ± 0,061	29,2 ± 3,1
	Partículas	0,201 ± 0,012	12,9 ± 0,8
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,010 ± 0,001	0,605 ± 0,060
Injeção de Latão	COV	0,402 ± 0,056	28,1 ± 3,1
	Partículas	0,127 ± 0,008	8,9 ± 1,0
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	< 0,032	< 2,214

14. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Limiar mássico mínimo [kg/h]	Limiar mássico médio [kg/h]	Limiar mássico máximo [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]	VLE [mg/m ³ N]
Forno de Latão	COV	0,5	1	2	30	29	200
	Partículas	0,2	0,1	0,5	5	13	150
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,010	0,005	0,025	-----	1	5 ⁽²⁾
Injeção de Latão	COV	0,4	1	2	30	28	200
	Partículas	0,1	0,1	0,5	5	9	150
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	< 0,032	0,005	0,025	-----	< 2	5 ⁽²⁾

15. Notas

Decreto-Lei n.º 39/2019

Artigo 14.º - Monitorização em contínuo

2 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 1 da Parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

3 — Nas situações em que se comprove não ser tecnicamente possível proceder à monitorização em contínuo das emissões de poluentes atmosféricos, o operador deve apresentar um plano de monitorização alternativo, junto da entidade coordenadora do licenciamento, que o remete à APA, I. P., para aprovação.

4 — A APA, I. P., aprecia o plano de monitorização alternativo e decide no prazo de 30 dias, a contar da data da sua receção.

Artigo 15.º - Monitorização pontual

1 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

2 — A entidade competente nos termos do artigo 4.º pode exigir uma periodicidade de monitorização diferente, sempre que, de uma forma fundamentada, se verifique que a monitorização pontual, efetuada nos termos do número anterior, não é suficiente para assegurar o correto acompanhamento das emissões para a atmosfera.

3 — No caso de fontes pontuais abrangidas pelo disposto no n.º 1 associadas a instalações onde são desenvolvidas atividades sazonais, a monitorização deve ser efetuada, no mínimo, uma vez por ano, durante o período em que se encontrem a laborar.

4 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei, pode ser realizada no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

5 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei pode ser realizada no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

6 — No caso de fontes pontuais, associadas a instalações que funcionem por um período anual inferior a 500 horas, em média móvel estabelecida ao longo de um período de cinco anos para as instalações existentes e de três anos para as novas instalações, a periodicidade de monitorização a efetuar, é no mínimo, de cinco em cinco anos.

7 — No caso de fontes múltiplas em que todos os poluentes estão sujeitos a monitorização nos termos do n.º 1, o autocontrolo pode ser efetuado, com carácter rotativo, num número representativo de fontes pontuais, estimando-se as emissões das restantes fontes com base num fator de emissão médio, calculado a partir das fontes caracterizadas.

8 — Para efeitos do disposto no número anterior, o operador apresenta à entidade coordenadora do licenciamento ou da autorização um plano de monitorização para as fontes múltiplas, que inclui os elementos fixados na parte 3 do anexo II ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, que o remete à entidade competente para efeitos de aprovação.

9 — O previsto nos n.ºs 4 e 5 não se aplica às fontes múltiplas.

Artigo 24.º - Situação de não sujeição ao cumprimento de valores limite de emissão

1 — As fontes de emissão de instalações e atividades a que se referem as alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º não estão sujeitas ao cumprimento de um VLE fixado para um determinado poluente, caso se constate que as emissões desse poluente, com a instalação a funcionar à sua capacidade nominal, registam um caudal mássico inferior ao limiar mássico médio fixado na parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei, para esse poluente.

2 — Considera-se que uma instalação se encontra na situação prevista no número anterior se estiver abrangida pelo regime da monitorização pontual nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 15.º, desde que a medição tenha sido realizada à capacidade nominal.

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Relativamente aos ensaios de metais, a massa total de cada elemento usada no cálculo da concentração resulta da soma das frações da massa recolhidas nas 3 etapas do trem de amostragem — filtro mais solução de lavagem, 1º e 2º borbulhadores e último borbulhador; quando uma das frações é não quantificada, a soma referida é efetuada com o limite de quantificação respetivo.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em
http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

16. Anotações

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado
2. VLE aplicado a Metais III

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaços
--	---	--

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

268-A/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Forno de latão

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Forno de latão

Capacidade nominal:

650 peças/h

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

Não

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N):

Não

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Sim

Data da amostragem:

09/12/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaaios
--	---	---

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

268-A/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Injeção de latão

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Injeção de latão

Capacidade nominal:

650 peças/h

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

Não

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N):

Não

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Sim

Data da amostragem:

09/12/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1

Apêndice B - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/10

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a INDUSTRIAL
Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: ADAM

Modelo: AAA160/L

Nº de série: AE04876118

Refª interna: LCA-BAL/01

Gama: 0 - 100 g

Resolução: 0,0001 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas pelo(a) TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01, rev. 4, julho de 2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com *vef* (Indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2019-04-09

Temperatura: 18,7/18,4 °C

Hum. Relativa: 56/59%

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro



Mod.03

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO N.º: 20194000414/10

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: ADAM

Modelo: AAA160/L

N.º de série: AE04876118

Ref.º interna: LCA-BAL/01

Gama: 0 - 100 g

Resolução: 0,0001 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	N.º de Série		
0,080012	G1617528	0,0800	0,0000
0,120002	G1617528	0,1199	-0,0001
0,160008	G1617528	0,1599	-0,0001
0,500002	G1617528	0,4999	-0,0001
39,999920	G1617528	40,0001	0,0002
69,999910	G1617528	70,0004	0,0005
99,999890	G1617528	100,0005	0,0006

Foi efectuado ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso interno

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (mg)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	N.º de Série					
0	----	0,0000	0,0000	± 0,1	2,00	INFINITO
0,080012	G1617528	0,0800	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,120002	G1617528	0,1200	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,160008	G1617528	0,1600	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,500002	G1617528	0,5000	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
39,99992	G1617528	40,0001	0,0002	± 0,3	2,00	> 1000
69,99991	G1617528	70,0003	0,0004	± 0,3	2,00	> 1000
99,99989	G1617528	100,0005	0,0006	± 0,3	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSICÃO
Massa convencional (g)	N.º de Série		
29,99994	G1617528	29,9999	CENTRO
		29,9999	ESQUERDA SUPERIOR
		29,9999	DIREITA SUPERIOR
		29,9999	DIREITA INFERIOR
		29,9999	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0000 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excentrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com o nível incorporado.

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro

N.º 83

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.03.15
16:53:16 +0000
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações Celres

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2019.03.15

Certificado N.º : CGAS261/19

Página 1 de 2

Equipamento:

CONTADOR - TIPO I G4

Marca: Samgás
Modelo: RS / 2001 LA
N.º Ident.: 13511984P
N.º série: 4943479
Volume cíclico: 1,2 dm³

Indicação: Analógica
Resolução: 0,1 dm³
(do dispositivo afixador)
Ano de Fabrico: 2015
Intervalo de medição: 0,04 m³/h a 6 m³/h
Pressão máx. Serviço: 1,6 bar

Cliente:

INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração: 2019.03.13

Condições Ambientais: Temperatura: (20,1 ± 0,5) °C

Humidade Relativa: 55,6 %hr

Procedimento: PO.M-DM/GÁS 001 Ed.I Rev.01
PO.M-DM/GÁS 002 Ed.H Rev.01

Rastreabilidade: Gasómetro 500 dm³, N.º ID LG 002, rastreado ao IPQ - Instituto Português da Qualidade.

Estado do Equipamento: Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados: Encontra-se apresentados na(s) folhas em anexo.
"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Pedro Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

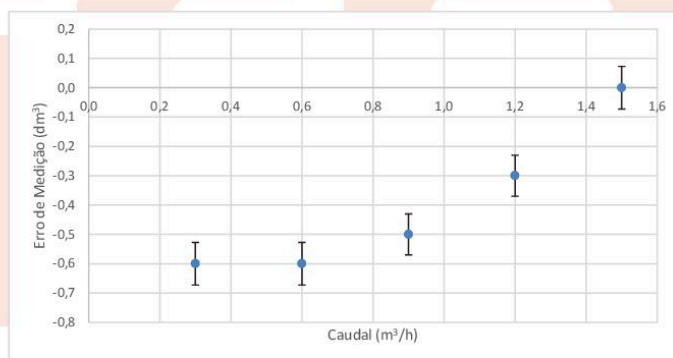
Certificado N.º : CGAS261/19

Página 2 de 2

Valores:

Registo de Dados:
Ensaio realizado com ar: Conforme
Pressão do ensaio: 12,9 mbar

Caudal m³/h	Vol. Medido dm³	Vol. Ref. dm³	Erro medição dm³	Incerteza dm³	Incerteza %	Temperaturas	
						Óleo padrão °C	Ar padrão °C
1,50	100,0	100,00	0,0	0,13	0,13	20,2	20,0
1,20	100,3	100,00	-0,3	0,13	0,13	20,2	20,0
0,90	100,5	100,00	-0,5	0,13	0,13	20,2	20,0
0,60	100,6	100,00	-0,6	0,13	0,13	20,2	20,0
0,30	100,6	100,00	-0,6	0,13	0,13	20,2	20,1



DM/064-2/07

Calibrado por

Nuno Dias

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Pedro Pereira
Pedro Pereira (Técnico)

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.15
17:37:23 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019-04-15 Certificado nº CPRE1009/19 Página 1 / 2

Equipamento **Transdutor de Pressão Absoluta**

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack G4	Nº Série:	13511984P
Nº Ident.:	(Absoluta)	Classe:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 105 kPa	Resolução I:	0,01 kPa

Cliente **INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL**

RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração **2019-04-11**

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I, Rev.01; PRES 004 Ed.I, Rev.01

Rastreabilidade Padrão de pressão de 1,2 bar, N.º ID: LP086, rastreado ao CEM (Espanha)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=xx$, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-04-15 Certificado n.º CPRE1009/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
0,00	0,00	0,00	$\pm 0,11$	2,05
80,00	79,99	0,01	$\pm 0,13$	2,05
90,00	90,01	-0,01	$\pm 0,13$	2,05
101,30	101,39	-0,09	$\pm 0,13$	2,05
103,50	103,62	-0,12	$\pm 0,13$	2,05
105,00	105,14	-0,14	$\pm 0,13$	2,05
103,50	103,62	-0,12	$\pm 0,13$	2,05
101,30	101,39	-0,09	$\pm 0,13$	2,05
90,00	90,01	-0,01	$\pm 0,13$	2,05
80,00	79,98	0,02	$\pm 0,13$	2,05
0,00	0,00	0,00	$\pm 0,11$	2,05

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.15
17:37:26 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Data de emissão 2019-04-15 Certificado n.º CPRE1010/19 Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack G4	N.º Série:	13511984P
N.º Ident.:	(dp pitot)	Classe de exatidão:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 2500 Pa	Resolução:	0,01 Pa

Cliente INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-04-11

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I Rev.01; 008 Ed.A

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. II), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-04-15 Certificado nº CPRE1010/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
0,00	0,00	0,00	± 1,7	2,05
20,01	27,04	-7,03	± 1,7	2,05
200,03	207,00	-6,97	± 4,9	2,05
1.000,00	1.003,30	-3,30	± 4,9	2,05
2.000,00	1.997,50	2,50	± 4,9	2,05
2.500,04	2.504,50	-4,46	± 4,9	2,05
2.000,00	1.997,40	2,60	± 4,9	2,05
1.000,00	1.003,30	-3,30	± 4,9	2,05
200,03	207,60	-7,57	± 4,9	2,05
20,01	27,70	-7,69	± 1,7	2,05
0,00	0,00	0,00	± 1,7	2,05

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Instalações de
Oeiras

Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.11
11:58:19 +0200
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Certificado de Calibração

Data 2019-04-11

Certificado nº CTEM1387/19

Página 1 de 2

Equipamento

Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura

Marca: Tecora

Indicação: Digital

Modelo: Isostack G4

Intervalo de indicação: —

Nº ident.: —

Resolução: 0,01 °C / 0,1 °C

Nº série: 13511984P

Cliente

INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

RUA DR ROBERTO FRIAS 400

4200-465 PORTO

Data de Calibração

2019-04-08

Condições Ambientais

Temperatura: 21,3 °C

Humidade relativa: 56,2 %hr

Procedimento

LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02 (Ed.N; Rev.05)

Rastreabilidade

Termómetro de resistência de platina padrão LT320, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)

Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)

Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal)

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afetassem os resultados.

Resultados

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=xx$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."

Calibrado por

Filipa Santos

Responsável pela Validação

Luisa Martins (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação de Certificado

Data 2019-04-11

Certificado n.º: CTEM1387/19

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Sensor: Efluente	30,000	28,54	-1,46	± 0,1	2,00
	150,052	149,09	-0,96	± 0,16	2,00
	300,127	299,27	-0,86	± 0,2	2,00
	450,249	450,87	0,62	± 0,22	2,00
	599,495	600,71	1,22	± 0,22	2,00
Sensor: Mgs	9,999	10,10	0,10	± 0,098	2,00
	25,000	25,08	0,08	± 0,1	2,00
	40,000	40,12	0,12	± 0,1	2,00
Sensor: Último Borbulhador	9,999	7,7	-2,3	± 0,11	2,00
	15,000	12,7	-2,3	± 0,14	2,03
	20,001	17,5	-2,5	± 0,12	2,00



DM/064-2/07

Calibrado por

Filipa Santos

Filipa Santos

Responsável pela Validação

Luísa Martins

Luísa Martins (Técnico)

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.04
12:38:43 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Ensaios Físicos



Instalações
Oeiras

Relatório de Ensaio

Data 2019-04-04

Relatório n.º ETEM927/19

Página 1 de 5

Equipamento	Amostrador Isocinético	
	Marca: dado lab	Indicação: Digital
	Modelo: HP5	Intervalo de indicação: 0 a 1200 °C
	N.º ident.: ---	Intervalo de regulação: 0 a 1200 °C
	N.º série: 13511984P	Resolução: 0,1 °C
Cliente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2019-04-02	
Condições Ambientais	Temperatura: 21,2 °C	Humidade relativa: 53,0 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-03 (Ed.O; Rev.00)	
Rastreabilidade	Registador de temperatura LT 282 associado a termopares, rastreado à Fluke Calibration (E.U.A.)	
Local de serviço	Laboratório de Ensaios Físicos Oeiras	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados	
Resultados	"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,00, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/16."	

Ensaiado por

Tiago Amantio Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório n.º ETEM927/19

Página 2 de 5

Legenda

- Grandeza Média medida: Média aritmética dos valores médios da Grandeza Média de cada sensores durante as medições.
- Erro de indicação: Diferença entre o valor médio do Indicador do Equipamento e a Grandeza Média medida.
- Desvio de Regulação: Diferença entre o valor de regulação (set point) e a temperatura ou Grandeza Média medida.
- Estabilidade num Ponto: maior diferença de temperatura, dos vários valores medidos nesse ponto, ao longo de um intervalo de tempo determinado.
- Estabilidade total: pior estabilidade encontrada nos vários pontos do equipamento de ensaio.
- Uniformidade: diferença entre os valores extremos de temperatura relativamente à temperatura média global registada ou em relação à temperatura média registada num dos sensores.
- Estudo de Estabilidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade ou pressão, ao longo do tempo.
- Estudo de Uniformidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade e pressão, ao longo do espaço.
- Estudo de Indicação: comparação entre os valores indicados no indicador do equipamento e as correspondentes temperaturas medidas no ponto onde se situa o respetivo sensor, obtidas por meio de um sensor colocado, tanto quanto possível, no mesmo ponto.

Anotações

- O intervalo entre registos foi de 30 segundos.
- Os valores contidos na tabela correspondem aos últimos 30 minutos da estabilização do patamar de temperatura.
- O sensor 4 (BOX) foi colocado junto à sonda do equipamento.

Ensaiado por

Tiago Amador Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



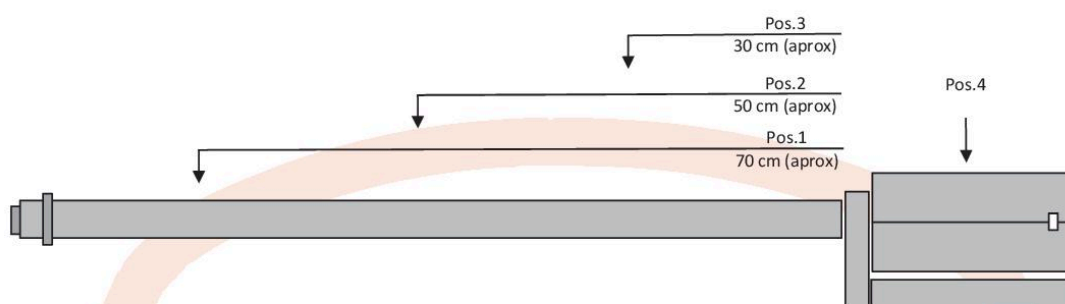
Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório n.º ETEM927/19

Página 3 de 5

Posição dos sensores na área de trabalho



DM/064-2/07

Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório n.º ETEM927/19

Página 4 de 5

Ensaio de temperatura (80 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
80,0	83,1	78,6	80,9	26,51	17,61	95,94	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-15,9	± 15	Incerteza de uniformidade
					Erro de indicação	-15,0	± 24	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	92,33	89,90	91,26	2,43
2	106,21	102,34	104,61	3,87
3	88,49	85,11	87,00	3,38
4	115,16	88,65	100,87	26,51

Ensaio de temperatura (120 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
120,0	119,6	119,4	119,5	29,00	27,61	140,32	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-20,3	± 17	Incerteza de uniformidade
					Erro de indicação	-20,8	± 29	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	135,27	132,76	134,05	2,51
2	156,27	152,16	154,56	4,11
3	128,85	124,20	126,95	4,65
4	160,45	131,45	145,74	29,00

Ensaiado por

Tiago Azeite Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório n.º ETEM927/19

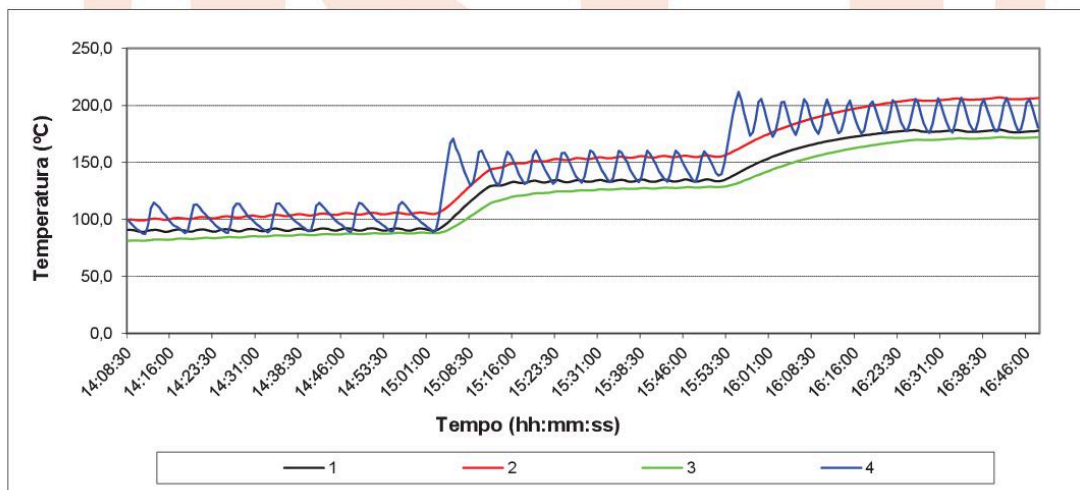
Página 5 de 5

Ensaio de temperatura (160 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
160,0	160,2	158,4	159,3	31,34	34,60	185,59	± 0,63	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-25,6	± 18	Incerteza de uniformidade
					Erro de indicação	-26,3	± 32	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
1	178,68	174,21	177,21		4,47
2	207,00	199,20	204,62		7,80
3	172,26	164,43	170,02		7,83
4	206,84	175,50	190,49		31,34

Gráfico(s)



Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.29
07:43:26 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Ensaios Físicos



Instalações
Oeiras

Relatório de Ensaio

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

Página 1 de 5

Equipamento	Amostrador Isocinético Marca: Tecora Modelo: Isostack G4 N.º ident.: --- N.º série: 13511984P	Indicação: Digital Intervalo de indicação: 0 a 1200 °C Intervalo de regulação: 0 a 1200 °C Resolução: 0,1 °C
Cliente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2019-04-02	
Condições Ambientais	Temperatura: 21,2 °C	Humidade relativa: 53,0 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-03 (Ed.O; Rev.00)	
Rastreabilidade	Registador de temperatura LT 282 associado a termopares, rastreado à Fluke Calibration (E.U.A.)	
Local de serviço	Laboratório de Ensaios Físicos Oeiras	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados	
Resultados	"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,00, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/16."	

Nota: A presente revisão ETEM927/19 Rev.01 anula e substitui o documento anteriormente emitido ETEM927/19.

Ensaiado por

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

Página 2 de 5

Legenda

- Grandeza Média medida: Média aritmética dos valores médios da Grandeza Média de cada sensores durante as medições.
- Erro de indicação: Diferença entre o valor médio do Indicador do Equipamento e a Grandeza Média medida.
- Desvio de Regulação: Diferença entre o valor de regulação (set point) e a temperatura ou Grandeza Média medida.
- Estabilidade num Ponto: maior diferença de temperatura, dos vários valores medidos nesse ponto, ao longo de um intervalo de tempo determinado.
- Estabilidade total: pior estabilidade encontrada nos vários pontos do equipamento de ensaio.
- Uniformidade: diferença entre os valores extremos de temperatura relativamente à temperatura média global registada ou em relação à temperatura média registada num dos sensores.
- Estudo de Estabilidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade ou pressão, ao longo do tempo.
- Estudo de Uniformidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade e pressão, ao longo do espaço.
- Estudo de Indicação: comparação entre os valores indicados no indicador do equipamento e as correspondentes temperaturas medidas no ponto onde se situa o respetivo sensor, obtidas por meio de um sensor colocado, tanto quanto possível, no mesmo ponto.

Anotações

- O intervalo entre registos foi de 30 segundos.
- Os valores contidos na tabela correspondem aos últimos 30 minutos da estabilização do patamar de temperatura.
- O sensor 4 (BOX) foi colocado junto à sonda do equipamento.

Ensaiado por

Tiago Azeiteiro Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



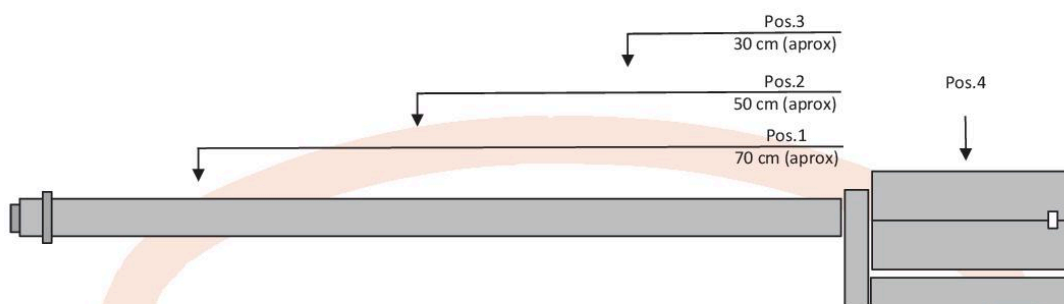
Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

Página 3 de 5

Posição dos sensores na área de trabalho



Ensaiado por

Tiago Amador Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

Página 4 de 5

Ensaio de temperatura (80 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
80,0	83,1	78,6	80,9	26,51	17,61	95,94	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-15,9	± 15	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-15,0	± 24	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	92,33	89,90	91,26	2,43
2	106,21	102,34	104,61	3,87
3	88,49	85,11	87,00	3,38
4	115,16	88,65	100,87	26,51

Ensaio de temperatura (120 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
120,0	119,6	119,4	119,5	29,00	27,61	140,32	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-20,3	± 17	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-20,8	± 29	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	135,27	132,76	134,05	2,51
2	156,27	152,16	154,56	4,11
3	128,85	124,20	126,95	4,65
4	160,45	131,45	145,74	29,00

Ensaiado por

Tiago Amador Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

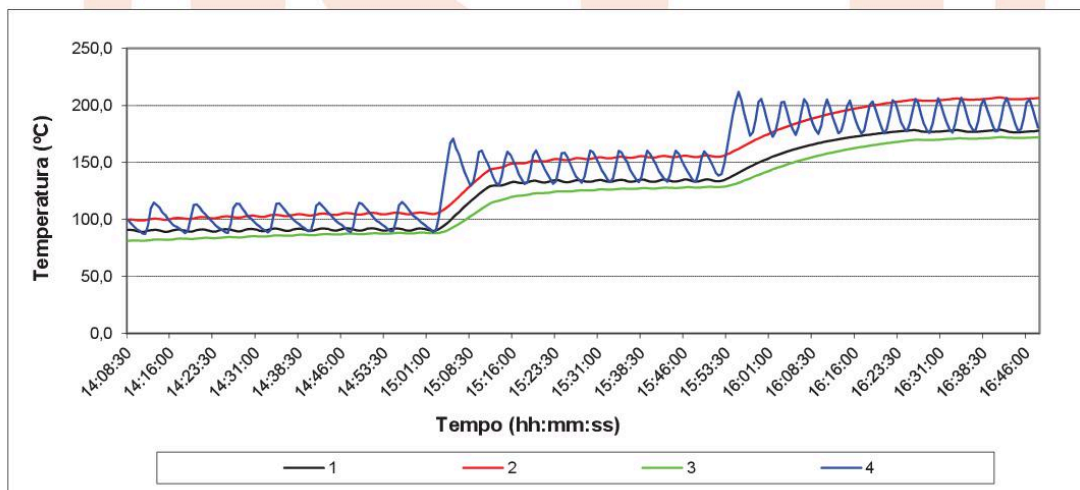
Página 5 de 5

Ensaio de temperatura (160 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
160,0	160,2	158,4	159,3	31,34	34,60	185,59	± 0,63	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-25,6	± 18	Incerteza de uniformidade
					Erro de indicação	-26,3	± 32	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
1	178,68	174,21	177,21		4,47
2	207,00	199,20	204,62		7,80
3	172,26	164,43	170,02		7,83
4	206,84	175,50	190,49		31,34

Gráfico(s)



Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 28/08/2019 Certificado n.º: LMEG19071801 Página 1/3
ML 0107a/24

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: XBB0SHDR
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Ciente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 745362 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado MESSER n.º 20174065 SCS026)
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado PRAXAIR n.º L-0013/17 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO2 (Certificado LINDE n.º 4404-2018 ENAC N.º 63/LC10.040)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 18/07/2019

Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 24,4 a 27,6 °C Humidade Relativa: 45 a 63 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 28/08/2019

Certificado n.º: LMEG19071801

Página 2/3

ML 0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	0,37	0,37	0,63
201,0	-	209,9	8,9	3,4
600,6	-	614	13	9
801	-	819	18	12
1200	-	1222	22	16
1398	-	1419	21	18
1801	-	1821	20	20
2002	-	2020	18	21

Parâmetro Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	-0,11	-0,11	0,10
249,6	-	238,2	-11,4	4,6
750	-	739	-11	12
1002	-	994	-8	15
1501	-	1500	-1	19
1749	1683	1752	3	20
2251	-	2276	25	24
2500	-	2540	40	26

Parâmetro Oxigénio (O2)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,05	0,05	0,02
2,130	-	2,17	0,04	0,03
6,322	-	6,32	0,00	0,08
8,418	-	8,39	-0,03	0,09
12,58	-	12,64	0,06	0,10
14,707	-	14,77	0,06	0,10
18,896	-	19,05	0,15	0,09
20,851	-	20,97	0,12	0,09

Parâmetro Dióxido de Carbono (CO2)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,01	0,01	0,01
2,501	-	2,48	-0,02	0,05
7,49	-	7,46	-0,03	0,12
9,99	-	9,98	-0,01	0,14
15,04	-	15,07	0,03	0,18
17,50	-	17,58	0,08	0,19
22,47	-	22,72	0,25	0,20
25,00	-	25,40	0,40	0,20

Correcções:

Parâmetro	Ajuste
CO	Não
NO	Sim
O2	Não
CO2	Não

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmegeg@lmegeg.pt
Site: http://www.lmegeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmegeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



Data de Emissão: 28/08/2019

Certificado n.º: LMEG19071801

Página 3/3
ML 0107a/24

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO N.º: 20194000414/50

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a INDUSTRIAL
Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: KERN

Modelo: 440-47N

N.º de série: WD100067936

Ref.º interna: ----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas pelo(a) TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01, rev. 4, julho de 2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com ν_{ef} (indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2019-04-09

Temperatura: 18,5/18,5 °C

Hum. Relativa: 61/60%

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro



1.735.03

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO N.º: 20194000414/50

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: KERN

Modelo: 440-47N

N.º de série: WD100067936

Ref.ª interna: ----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	N.º de Série		
3,999965	G1617528	4,0	0,0
39,99992	G1617528	40,0	0,0
200,000120	G1617528	199,9	-0,1
400,00009	G1617528	400,0	0,0
599,999390	G1617528	599,9	-0,1
799,99951	G1617528	799,8	-0,2
999,99950	G1617528	999,5	-0,5

Foi efectuado o ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso de 1000 g referência G1617528 do CATIM.

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (g)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	N.º de Série					
0	----	0,0	0,0	± 0,1	2,00	INFINITO
3,999965	G1617528	4,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
39,99992	G1617528	40,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
200,00012	G1617528	200,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
400,00009	G1617528	400,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
599,99939	G1617528	600,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
799,99951	G1617528	800,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
999,9995	G1617528	1000,1	0,1	± 0,1	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSIÇÃO
Massa convencional (g)	N.º de Série		
200,00012	G1617528	200,0	CENTRO
		200,0	ESQUERDA SUPERIOR
		200,0	DIREITA SUPERIOR
		200,0	DIREITA INFERIOR
		200,0	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excentrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com um nível externo.

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/05/2019 Certificado n.º: LMEG19052001 Página 1/1
ML 0107a/23

Equipamento a calibrar: Designação: Analisador de Compostos Orgânicos
Marca: SIGNAL INSTRUMENTS
Modelo: 3010 MINIFID
N.º Série: 19362
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade: Gases:
Material de Referência Gasoso C3H8 (Certificado PRAXAIR n.º L-0158/18 ENAC N.º 110/LC10.077)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 20/05/2019

Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 21,6 a 23,0 °C Humidade Relativa: 33 a 50 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados:

Parâmetro Propano (C3H8)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	3,38	-0,11	-0,11	0,10
64,9	-	60,9	-4,0	1,2
195,2	-	191	-4	3
259,7	-	254	-6	4
390,0	-	387	-3	7
455,5	288	454	-1	7
589,3	-	589	0	9
649	-	649	0	10

Correcções: Parâmetro C3H8 Ajuste Sim

Observações: MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Módulo B.3.4
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
lmegeg@lmegeg.pt
http://www.lmegeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

METALÚRGICA METAUTO, LDA

Processo AHS.19.125_dezembro2019

janeiro 2020

1 - IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA AVALIADA

Designação: METALÚRGICA METAUTO, LDA

Morada: Rua de Sistelo, 285

4435-452 Rio Tinto

2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de sete (7) fontes pontuais da empresa Metalúrgica Metauto, Lda., tendo como objetivo a caracterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada uma compilação das sete fontes pontuais, sendo que, neste relatório apenas serão apresentados os resultados obtidos na caracterização das fontes FF2 e FF3.

Tabela 1 - Referência e designação das fontes pontuais avaliadas

REF ^a FONTE ⁽¹⁾	FONTE FIXA
FF1	Injeção de chumbo
FF2 ⁽²⁾	Forno de latão
FF3 ⁽²⁾	Injeção de latão
FF4	Injeção de plástico
FF5	Estufa
FF6	Tornos
FF7	Tratamento de superfície

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

(2) Fonte fixa avaliada no âmbito deste estudo.

3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

De referir ainda a Portaria n.º 190-A/2018, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

4 – RESULTADOS

A avaliação das fontes fixas foi realizada pelo INEGI - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC – L0294).

Os resultados obtidos são apresentados no Relatório de Ensaio em anexo.

5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE), para todas as fontes fixas caracterizadas no âmbito do presente estudo.

Relativamente à determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que:

- Na fonte fixa FF2:
 - os caudais mássicos de partículas e metais III (Cu + Zn) são inferiores aos respetivos limiares mássicos médios e superiores ou iguais aos respetivos limiares mássicos mínimos,
 - o caudal mássico de COV é inferior ao respetivo limiar mássico mínimo,
- Na fonte fixa FF3:
 - o caudal mássico de partículas é igual ao respetivo limiar mássico mínimo,
 - o caudal mássico de COV é inferior ao respetivo limiar mássico mínimo,
 - o caudal mássico de metais III (Cu + Zn) obteve um resultado inconclusivo, não permitindo a comparação com os respetivos limiares mássicos.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o regime de monitorização pontual das emissões de poluentes é dependente dos respetivos caudais mássicos, estabelecidos no n.º 1 da parte 1 do Anexo II do referido diploma legal, conforme se descreve de seguida.

- a) A monitorização de um poluente deverá ser realizada duas vezes por ano civil em laboratório acreditado, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for inferior ou igual ao seu limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio.
- b) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de três em três anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).
- c) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de cinco em cinco anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).

Excetua-se ao regime de monitorização referido nas alíneas b) e c) os seguintes casos particulares: fontes múltiplas com regime de autocontrolo rotativo (plano aprovado pela CCDR competente, ao abrigo dos n.ºs 7 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018) e fontes cujos efluentes gasosos sejam constituídos por poluentes classificados com as advertências de perigo indicadas no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 (instalações que utilizam solventes orgânicos).

A Metalúrgica Metauto, Lda. face ao histórico de monitorizações existente deverá avaliar e determinar o regime de monitorização para cada poluente emitido pelas suas fontes fixas. Tendo em conta os resultados obtidos nas duas monitorizações realizadas em 2019:

- O parâmetro COV das fontes fixas FF2 e FF3 poderá vir a adotar um regime de monitorização de uma vez de cinco em cinco anos, desde que se mantenham inalteradas as condições de funcionamento;
- os parâmetros partículas e metais III (Cu + Zn) da fonte fixa associada ao Forno de latão (FF2) e partículas da fonte fixa associada à Injeção de Latão (FF3) poderão vir a adotar um regime de monitorização de uma vez de três em três anos, desde que se mantenham inalteradas as condições de funcionamento;

- no que respeita ao parâmetro metais III (Cu + Zn) da fonte fixa FF3, não foi possível concluir sobre a alteração do regime de monitorização de duas vezes por ano civil.

No que respeita à velocidade dos gases, as fontes fixas FF2 e FF3 da Metalúrgica Metauto, Lda. cumprem este requisito dado apresentarem velocidades de escoamento na conduta superiores ao limiar estabelecido (pelo menos, 6 m/s se o caudal ultrapassar 5000 m³/h, ou 4 m/s, se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h).

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 45 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2019-12-09

Data do relatório: 2020-01-16

Elaborado por,



Catarina Leal

Aprovado por,



Cláudia Ribeiro

Anexo: Relatório de ensaio n.º LCA.2019.268-A



CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

METALÚRGICA METAUTO, LDA

Processo AHS.19.125_janeiro2020

fevereiro 2020

1 - IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA AVALIADA

Designação: METALÚRGICA METAUTO, LDA

Morada: R. de Sistelo 285

4435-452 Rio Tinto

2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de duas (2) fontes pontuais da empresa METALÚRGICA METAUTO, LDA, tendo como objetivo a caracterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada uma compilação das fontes pontuais caracterizadas no âmbito deste estudo.

Tabela 1 - Referência e designação das fontes pontuais avaliadas

REF ^a FONTE (1)	FONTE FIXA
FF3	Injeção de Latão
FF7	Tratamento de Superfície

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

De referir ainda a Portaria n.º 190-A/2018, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

4 – RESULTADOS

A avaliação das fontes fixas foi realizada pelo INEGI - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC – L0294).

Os resultados obtidos são apresentados no Relatório de Ensaio em anexo.

5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE), para todas as fontes fixas caracterizadas no âmbito do presente estudo.

Relativamente à determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que na fonte fixa FF7 os caudais mássicos dos poluentes avaliados são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos e na fonte fixa FF3 o caudal mássico de Metais III está situado entre o limiar mássico médio e o limiar mássico mínimo. De acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o regime de monitorização pontual das emissões de poluentes é dependente dos respetivos caudais mássicos, estabelecidos no n.º 1 da parte 1 do Anexo II do referido diploma legal, conforme se descreve de seguida.

- a) A monitorização de um poluente deverá ser realizada duas vezes por ano civil em laboratório acreditado, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for inferior ou igual ao seu limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio.
- b) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de três em três anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).
- c) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de cinco em cinco anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).

Excetua-se ao regime de monitorização referido nas alíneas b) e c) os seguintes casos particulares: fontes múltiplas com regime de autocontrolo rotativo (plano aprovado pela CCDR competente, ao abrigo dos n.ºs 7 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018) e fontes cujos efluentes gasosos sejam constituídos por poluentes classificados com as advertências de perigo indicadas no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 (instalações que utilizam solventes orgânicos).

A METALÚRGICA METAUTO, LDA face ao histórico de monitorizações existente deverá avaliar e determinar o regime de monitorização para cada poluente emitido pelas suas fontes fixas.

No que respeita à velocidade dos gases, as fontes fixas FF3 e FF7 da METALÚRGICA METAUTO, LDA cumprem este requisito dado apresentarem velocidades de escoamento na conduta superiores ao limiar estabelecido (pelo menos, 6 m/s se o caudal ultrapassar 5000 m³/h, ou 4 m/s, se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h).

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 45 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2020-01-21

Data do relatório: 2020-02-14

Elaborado por,

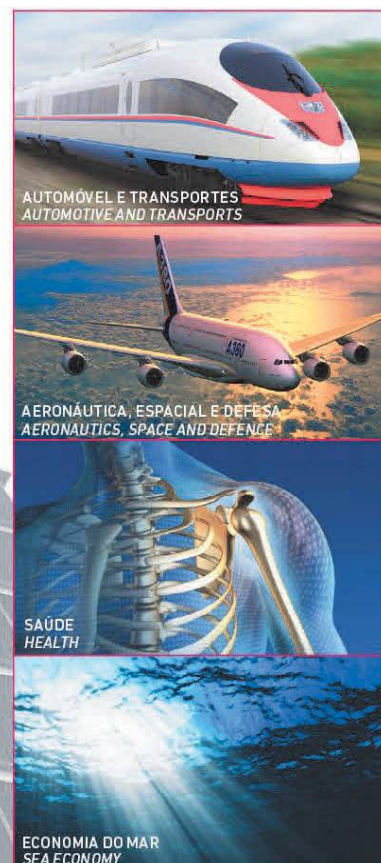
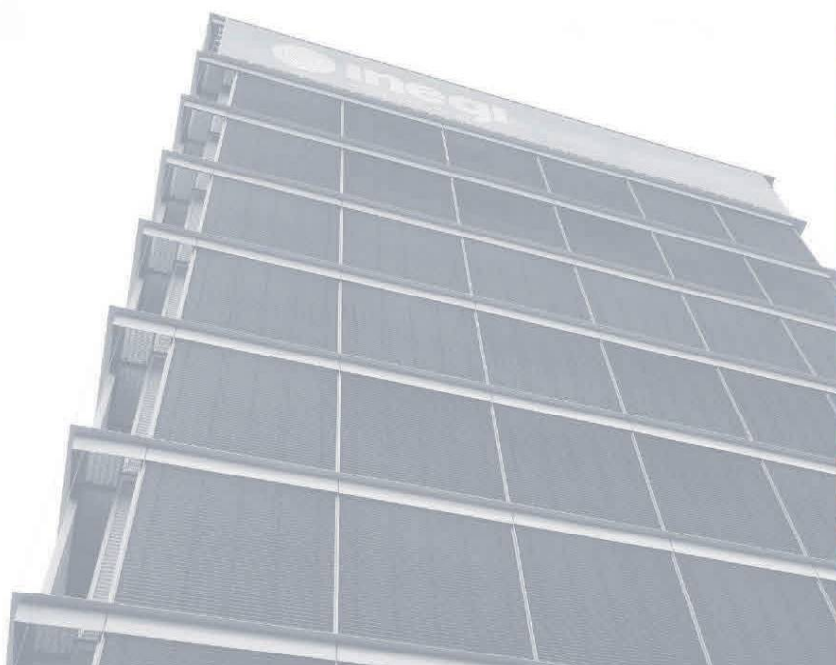
Aprovado por,



Catarina Leal

Eduarda Fernandes

Anexo: Relatórios de ensaio n.º LCA.2019.268-B / LCA.2019.268-C



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.149 (v3)

Aprovado por:



(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2019.09.04 15:54:16 +01:00



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
2	1	0	30-08-2019	Correção do apêndice A (Condições de Operação)	CS
3	1	0	04-09-2019	Alteração no apêndice A (correção das datas de preenchimento e de amostragem no impresso das condições de operação)	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Joel Ribeiro / Técnico de Laboratório	JR

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Mário Ferreira / Técnico de Amostragem	MF
Bruno Santos / Técnico Estagiário	BS
Celso Lúcio / Técnico de Análise	CL

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Eng.ª Catarina Leal	---	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Eng.º Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL

Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	7
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	8
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	8
9.3 Amostragem de COV	8
10. Amostragem de H ₂ O	8
11.1 Amostragem de partículas	9
11.2 Amostragem de partículas	9
11.3 Amostragem de partículas	9
12. Resultados	10
13. Comparação com os valores de referência	10
14. Notas	11
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	12

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Estufa	Compostos orgânicos voláteis (COV)	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018
Injeção de Plástico	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas	

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
Rio Tinto
4435-452 Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série YYDYARNT
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série 5161201706039
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19362
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostra- gem	N.º de pontos de amostra- gem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Estufa	0,30	6,4	1,5	14	1	2	1	1,0	Não	8,137
Injeção de Plástico	0,15	4,5	1,5	14	1	2	0	1,0	Não	5,044

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concen- tração de oxigénio	Concen- tração de dióxido de carbono	Humidade (percen- tagem volumica de vapor do gás húmido)	Tempera- tura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás seco	Veloci- dade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Estufa	20,56 ± 0,18	< 0,34	3,91 ± 0,25	311,6 ± 0,3	100,095 ± 0,127	1,098 ± 0,003	28,84 ± 0,05	3,9 ± 0,8	986 ± 208	820 ± 173
Injeção de Plástico	20,67 ± 0,18	< 0,33	1,50 ± 0,09	297,0 ± 0,8	100,129 ± 0,127	1,163 ± 0,004	28,84 ± 0,05	< 2,9	< 187	< 167

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede	Velocidade	Temperatura do efluente	Pressão do efluente
			[cm]	[m/s]	[°C]	[kPa]
Estufa	1	1	5	3,9	38,4	100,096
	1	2	25	3,9	38,6	100,093
Injeção de Plástico	1	1	5	< 2,9	24,3	100,130
	1	2	10	< 2,9	23,5	100,128

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span [%]	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem) [%]	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem) [%]	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem) [%]	Leitura inicial do span (com linha de amostragem) [%]	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem) [%]	Leitura final do span (com linha de amostragem) [%]
Estufa	O ₂	20,90	31-07-2019 10:00	0,01	20,91	0,01	20,89	31-07-2019 17:30	0,02	20,91
	CO ₂	16,03	31-07-2019 10:00	0,01	16,03	0,01	16,03	31-07-2019 17:30	0,01	16,02
	COV	500,1	31-07-2019 10:00	0,03	500	0,04	500	31-07-2019 17:30	0,06	501
Injeção de Plástico	O ₂	20,90	31-07-2019 10:00	0,01	20,91	0,01	20,89	31-07-2019 17:30	0,02	20,91
	CO ₂	16,03	31-07-2019 10:00	0,01	16,03	0,01	16,03	31-07-2019 17:30	0,01	16,02
	COV	500,1	31-07-2019 10:00	0,03	500	0,04	500	31-07-2019 17:30	0,06	501

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Estufa	31-07-2019	16:21	33	20,56	< 0,34
Injeção de Plástico	31-07-2019	15:24	31	20,67	< 0,33

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m³M]
Estufa	31-07-2019	16:36	30	78,8
Injeção de Plástico	31-07-2019	15:23	32	33,6

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido) [%]	Eficiência do sistema de captura de vapor de água [%]
Estufa	31-07-2019 16:42	30	Adsorção	0,1179	31,2	99,524	0,00	0,00	3,9	91
Injeção de Plástico	31-07-2019 15:11	30	Adsorção / condensação	0,5600	30,3	93,499	0,00	0,00	1,5	98

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
Injeção de Plástico	31-07-2019 15:11	30	10,98	Fibras de vidro	47	159	18,7	0,5600	30,3	93,499

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
Injeção de Plástico	104	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa [mg]	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Injeção de Plástico	05-08-2019 a 12-08-2019	0,7	3,4	-0,1	8,6	< 4,6

12. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m³N]
Estufa	COV	0,065 ± 0,022	78,8 ± 4,3
Injeção de Plástico	COV	< 0,006	33,6 ± 2,6
	Partículas	< 0,0014	8,6 ± 3,1

13. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Limiar mássico mínimo [kg/h]	Limiar mássico médio [kg/h]	Limiar mássico máximo [kg/h]	Concentração [mg/m³N]	VLE [mg/m³N]
Estufa	COV	0,1	1	2	30	79	200
Injeção de Plástico	COV	< 0,01	1	2	30	34	200
	Partículas	< 0,001	0,1	0,5	5	9	150

14. Notas

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em
http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaaios
--	---	---

NOME DA EMPRESA: Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 149/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Estufa

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Estufa (retratamento de manga)

Capacidade nominal: 200 peças/15 minutos

Capacidade utilizada: 100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): NA

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável): NA

Utilização de solventes (S/N): N Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 31/07/2019

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Pedro Moutinho

Função na empresa: Resp. Compras

Data: 30/08/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág. 1

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaaios
--	---	---

NOME DA EMPRESA: Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 149/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Injeção de plástico

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Injeção de plásticos

Capacidade nominal: 200 injeções/h

Capacidade utilizada: 100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): NA

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável): PP (polipropileno)

Utilização de solventes (S/N): N Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 31/07/2019

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Pedro Moutinho

Função na empresa: Resp. Compras

Data: 30/08/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág. 1

**INEGI**

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

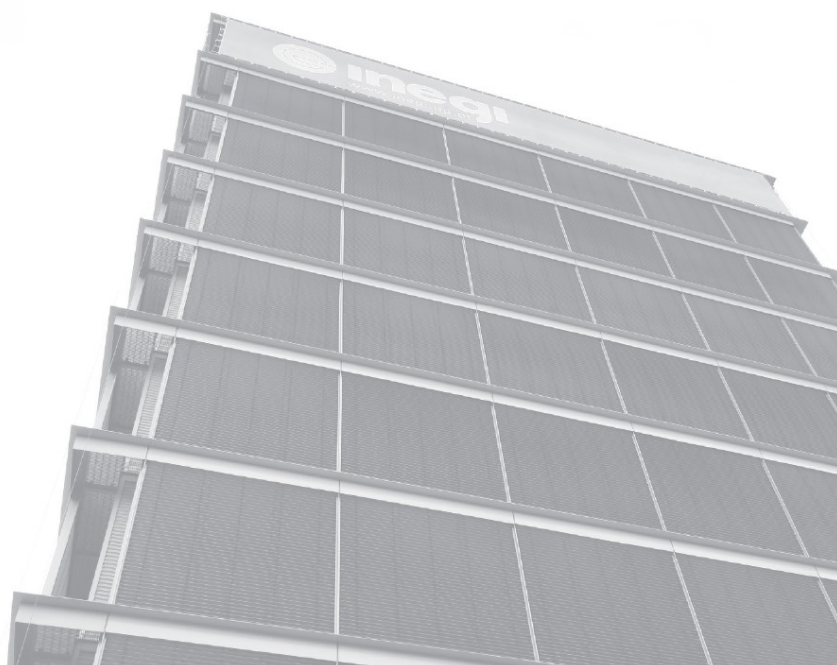
✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
📠 + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.072-A (v3)

Aprovado por:



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2019.09.04 15:48:04 +01:00

(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
2	1	0	30-08-2019	Correção do apêndice A (Condições de Operação)	CS
3	1	0	04-09-2019	Alteração no apêndice A (correção das datas de preenchimento e de amostragem no impresso das condições de operação)	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Joel Ribeiro / Técnico de Laboratório	JR

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Mário Ferreira / Técnico de Amostragem	MF
Bruno Santos / Técnico Estagiário	BS
Celso Lúcio / Técnico de Análise	CL

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Eng.ª Catarina Leal	---	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Eng.º Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL

Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	7
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	8
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	8
9.3 Amostragem de COV	8
10. Amostragem de H ₂ O	8
11.1 Amostragem de partículas	8
11.2 Amostragem de partículas	9
11.3 Amostragem de partículas	9
12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	9
12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	9
12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	9
13. Resultados	10
14. Comparação com os valores de referência	10
15. Notas	11
16. Anotações	12
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	13

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Injeção de Chumbo	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas Metais III - Chumbo (Pb) ⁽¹⁾	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
Rio Tinto
4435-452 Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série YYDYARNT
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série 5161201706039
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19362
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118
Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl e V. Espectrometria de emissão de plasma ⁽¹⁾	EN 14385:2004	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostragem	N.º de pontos de amostragem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Injeção de Chumbo	0,80	4,5	1,5	14	2	4	0	1,0	Não	5,044

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concentração de oxigénio	Concentração de dióxido de carbono	Humidade (percentagem volumica de vapor do gás húmido)	Temperatura	Pressão	Massa volúmica	Massa molar do gás seco	Velocidade	Caudal volúmico húmido para as condições da chaminé	Caudal volúmico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Injeção de Chumbo (Partículas)	20,60 ± 0,19	< 0,49	1,43 ± 0,09	300,1 ± 0,4	100,232 ± 0,127	1,153 ± 0,003	28,87 ± 0,05	< 2,4	< 4282	< 3798
Injeção de Chumbo (Metais)	20,60 ± 0,19	< 0,49	1,43 ± 0,09	311,5 ± 7,0	100,179 ± 0,128	1,110 ± 0,025	28,87 ± 0,05	< 2,4	< 4402	< 3760

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede	Velocidade	Temperatura do efluente	Pressão do efluente
			[cm]	[m/s]	[°C]	[kPa]
Injeção de Chumbo	1	1	5	< 2,4	26,9	100,241
	1	2	20	< 2,4	26,6	100,241
	1	3	60	< 2,4	27,4	100,241
	1	4	75	< 2,4	27,5	100,232
	2	1	5	< 2,4	26,8	100,226
	2	2	20	< 2,4	26,4	100,224
	2	3	60	< 2,4	27,0	100,226
	2	4	75	< 2,4	27,2	100,228

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
		[%]		[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[%]
Injeção de Chumbo	O ₂	20,90	31-07-2019 10:00	0,01	20,91	0,01	20,89	31-07-2019 17:30	0,02	20,91
	CO ₂	16,03	31-07-2019 10:00	0,01	16,03	0,01	16,03	31-07-2019 17:30	0,01	16,02
	COV	500,1	31-07-2019 10:00	0,03	500	0,04	500	31-07-2019 17:30	0,06	501

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Injeção de Chumbo	31-07-2019	12:23	47	20,60	< 0,49

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
Injeção de Chumbo	31-07-2019	12:17	32	134,7

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido)	Eficiência do sistema de captura de vapor de água
		[min]		[m ³]	[°C]	[kPa]	[l/min]	[l/min]	[%]	[%]
Injeção de Chumbo	31-07-2019 12:10	32	Adsorção / condensação	0,5901	27,4	90,711	0,00	0,00	1,4	98

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
				Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
		[min]	[mm]				[l/min]	[m ³]	[°C]	[kPa]
Injeção de Chumbo	31-07-2019 12:10	32	11,99	Fibras de vidro	47	160	18,4	0,5901	27,4	90,711

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo [%]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Temperatura de condicionamento [°C]	
				Antes da amostragem	Após a amostragem
Injeção de Chumbo	105	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa [mg]	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Injeção de Chumbo	05-08-2019 a 12-08-2019	1,3	2,5	-0,1	7,7	3,0

12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio

Fonte	Tipo de amostragem	Filtro		Borbulhadores	Solução absorvente	Data de análise
		Material	Diâmetro [mm]			
Injeção de Chumbo	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO3/1,5% (m/m) H2O2)	01-08-2019 a 08-08-2019

12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Diâmetro da ponta de prova	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem
		[min]	[l/min]	[m³]	[°C]	[kPa]	[mm]	[%]	[l/min]	[l/min]
Injeção de Chumbo	31-07-2019 12:47	72	22,9	1,6523	30,1	92,716	13,02	114	0,00	0,00

12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio

Fonte	Metal	Massa total	Massa no último borbulhador	Eficiência de absorção [%]	Concentração [mg/m³]	
		[mg]	[mg]		Amostra	Branco
Injeção de Chumbo	Pb	0,1650	0,0120	93	0,1212	0,0338

13. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]
Injeção de Chumbo	COV	< 0,512	134,7 ± 3,4
	Partículas	< 0,029	7,7 ± 2,9
	Metais III - Pb ⁽¹⁾	< 0,0005	0,121 ± 0,012

14. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Limiar mássico mínimo [kg/h]	Limiar mássico médio [kg/h]	Limiar mássico máximo [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]	VLE [mg/m ³ N]
Injeção de Chumbo	COV	< 1	1	2	30	135	200
	Partículas	< 0,03	0,1	0,5	5	8	150
	Metais III - Pb ⁽¹⁾	< 0,001	0,005	0,025	-----	0,1	5

15. Notas

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Relativamente aos ensaios de metais, a massa total de cada elemento usada no cálculo da concentração resulta da soma das frações da massa recolhidas nas 3 etapas do trem de amostragem — filtro mais solução de lavagem, 1º e 2º borbulhadores e último borbulhador; quando uma das frações é não quantificada, a soma referida é efetuada com o limite de quantificação respetivo.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

16. Anotações

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC accreditação L0294 Ensaços
--	---	---

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda.

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 072-A

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Injeção de Chumbo

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Fundição e Injeção de Liga Estanho-Chumbo

Capacidade nominal:

400 a 450 injeções por hora

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

N

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Liga Pb-Sn (Chumbo 97,2% e Estanho 2,8%)

Utilização de solventes (S/N):

N

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

S

Data da amostragem:

31/07/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

30/08/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

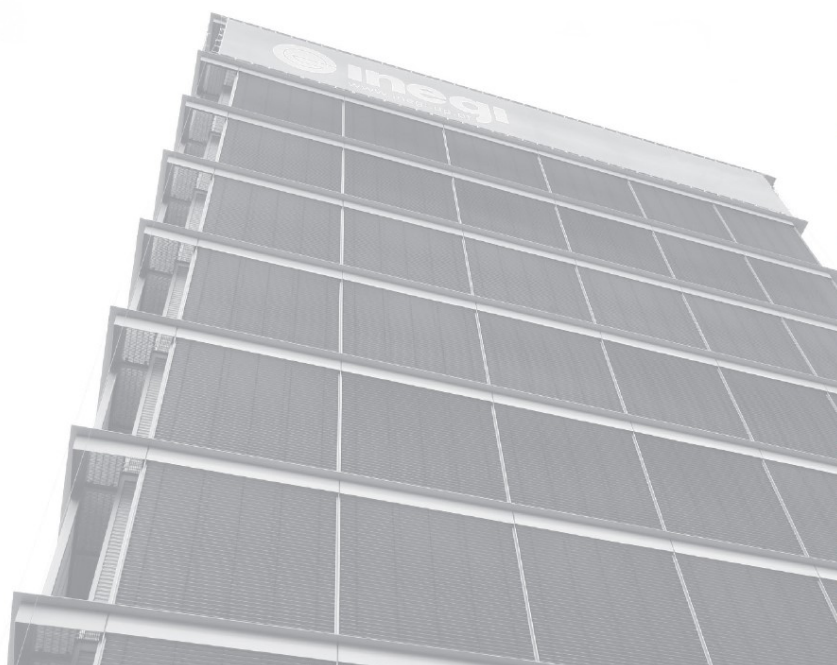
✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.149 (v3)

Aprovado por:



(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2019.09.04 15:54:16 +01:00



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
2	1	0	30-08-2019	Correção do apêndice A (Condições de Operação)	CS
3	1	0	04-09-2019	Alteração no apêndice A (correção das datas de preenchimento e de amostragem no impresso das condições de operação)	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Joel Ribeiro / Técnico de Laboratório	JR

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Mário Ferreira / Técnico de Amostragem	MF
Bruno Santos / Técnico Estagiário	BS
Celso Lúcio / Técnico de Análise	CL

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Eng.ª Catarina Leal	---	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Eng.º Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL

Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	7
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	8
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	8
9.3 Amostragem de COV	8
10. Amostragem de H ₂ O	8
11.1 Amostragem de partículas	9
11.2 Amostragem de partículas	9
11.3 Amostragem de partículas	9
12. Resultados	10
13. Comparação com os valores de referência	10
14. Notas	11
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	12

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Estufa	Compostos orgânicos voláteis (COV)	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018
Injeção de Plástico	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas	

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
Rio Tinto
4435-452 Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série YYDYARNT
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série 5161201706039
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19362
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostragem	N.º de pontos de amostragem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Estufa	0,30	6,4	1,5	14	1	2	1	1,0	Não	8,137
Injeção de Plástico	0,15	4,5	1,5	14	1	2	0	1,0	Não	5,044

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concentração de oxigénio	Concentração de dióxido de carbono	Humidade (percentagem volumica de vapor do gás húmido)	Temperatura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás seco	Velocidade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Estufa	20,56 ± 0,18	< 0,34	3,91 ± 0,25	311,6 ± 0,3	100,095 ± 0,127	1,098 ± 0,003	28,84 ± 0,05	3,9 ± 0,8	986 ± 208	820 ± 173
Injeção de Plástico	20,67 ± 0,18	< 0,33	1,50 ± 0,09	297,0 ± 0,8	100,129 ± 0,127	1,163 ± 0,004	28,84 ± 0,05	< 2,9	< 187	< 167

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede	Velocidade	Temperatura do efluente	Pressão do efluente
			[cm]	[m/s]	[°C]	[kPa]
Estufa	1	1	5	3,9	38,4	100,096
	1	2	25	3,9	38,6	100,093
Injeção de Plástico	1	1	5	< 2,9	24,3	100,130
	1	2	10	< 2,9	23,5	100,128

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
		[%]		[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[%]
Estufa	O ₂	20,90	31-07-2019 10:00	0,01	20,91	0,01	20,89	31-07-2019 17:30	0,02	20,91
	CO ₂	16,03	31-07-2019 10:00	0,01	16,03	0,01	16,03	31-07-2019 17:30	0,01	16,02
	COV	500,1	31-07-2019 10:00	0,03	500	0,04	500	31-07-2019 17:30	0,06	501
Injeção de Plástico	O ₂	20,90	31-07-2019 10:00	0,01	20,91	0,01	20,89	31-07-2019 17:30	0,02	20,91
	CO ₂	16,03	31-07-2019 10:00	0,01	16,03	0,01	16,03	31-07-2019 17:30	0,01	16,02
	COV	500,1	31-07-2019 10:00	0,03	500	0,04	500	31-07-2019 17:30	0,06	501

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Estufa	31-07-2019	16:21	33	20,56	< 0,34
Injeção de Plástico	31-07-2019	15:24	31	20,67	< 0,33

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
Estufa	31-07-2019	16:36	30	78,8
Injeção de Plástico	31-07-2019	15:23	32	33,6

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m ³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Humidade (porcentagem volumétrica de vapor no gás húmido) [%]	Eficiência do sistema de captura de vapor de água [%]
Estufa	31-07-2019 16:42	30	Adsorção	0,1179	31,2	99,524	0,00	0,00	3,9	91
Injeção de Plástico	31-07-2019 15:11	30	Adsorção / condensação	0,5600	30,3	93,499	0,00	0,00	1,5	98

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
Injeção de Plástico	31-07-2019 15:11	30	10,98	Fibras de vidro	47	159	18,7	0,5600	30,3	93,499

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
Injeção de Plástico	104	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa [mg]	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Injeção de Plástico	05-08-2019 a 12-08-2019	0,7	3,4	-0,1	8,6	< 4,6

12. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]
Estufa	COV	0,065 ± 0,022	78,8 ± 4,3
Injeção de Plástico	COV	< 0,006	33,6 ± 2,6
	Partículas	< 0,0014	8,6 ± 3,1

13. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Limiar mássico mínimo [kg/h]	Limiar mássico médio [kg/h]	Limiar mássico máximo [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]	VLE [mg/m ³ N]
Estufa	COV	0,1	1	2	30	79	200
Injeção de Plástico	COV	< 0,01	1	2	30	34	200
	Partículas	< 0,001	0,1	0,5	5	9	150

14. Notas

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em
http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaaios
--	---	---

NOME DA EMPRESA: Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 149/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Estufa

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Estufa (retratamento de manga)

Capacidade nominal: 200 peças/15 minutos

Capacidade utilizada: 100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): NA

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável): NA

Utilização de solventes (S/N): N Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 31/07/2019

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Pedro Moutinho

Função na empresa: Resp. Compras

Data: 30/08/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág. 1

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaaios
--	---	---

NOME DA EMPRESA: Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 149/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Injeção de plástico

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Injeção de plásticos

Capacidade nominal: 200 injeções/h

Capacidade utilizada: 100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): NA

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável): PP (polipropileno)

Utilização de solventes (S/N): N Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 31/07/2019

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Pedro Moutinho

Função na empresa: Resp. Compras

Data: 30/08/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág. 1



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

METALÚRGICA METAUTO, LDA

Processo AHS.19.125_julho2019

setembro 2019

1 - IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA AVALIADA

Designação: METALÚRGICA METAUTO, LDA

Morada: Rua de Sistelo, 285

4435-452 Rio Tinto

2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de sete (7) fontes pontuais da empresa Metalúrgica Metauto, Lda., tendo como objetivo a caracterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada uma compilação das sete fontes pontuais, sendo que, no âmbito deste estudo foram caracterizadas as fontes FF1, FF4 e FF5.

Tabela 1 - Referência e designação das fontes pontuais avaliadas

REF ^a FONTE ⁽¹⁾	FONTE FIXA
FF1 ⁽²⁾	Injeção de chumbo
FF2	Forno de latão
FF3	Injeção de latão
FF4 ⁽²⁾	Injeção de plástico
FF5 ⁽²⁾	Estufa
FF6	Tornos
FF7	Tratamento de superfície

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

(2) Fonte fixa avaliada no âmbito deste estudo.

3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

De referir ainda a Portaria n.º 190-A/2018, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

4 – RESULTADOS

A avaliação das fontes fixas foi realizada pelo INEGI - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC – L0294).

Os resultados obtidos são apresentados nos Relatórios de Ensaio em anexo.

5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE), para todas as fontes fixas caracterizadas no âmbito do presente estudo.

Relativamente à determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que nas fontes fixas caracterizadas os caudais mássicos dos poluentes avaliados são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos. De acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o regime de monitorização pontual das emissões de poluentes é dependente dos respetivos caudais mássicos, estabelecidos no n.º 1 da parte 1 do Anexo II do referido diploma legal, conforme se descreve de seguida.

- a) A monitorização de um poluente deverá ser realizada duas vezes por ano civil em laboratório acreditado, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for inferior ou igual ao seu limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio.
- b) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de três em três anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).
- c) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de cinco em cinco anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).

Excetua-se ao regime de monitorização referido nas alíneas b) e c) os seguintes casos particulares: fontes múltiplas com regime de autocontrolo rotativo (plano aprovado pela CCDR competente, ao abrigo dos n.ºs 7 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018) e fontes cujos efluentes gasosos sejam constituídos por poluentes classificados com as advertências de perigo indicadas no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 (instalações que utilizam solventes orgânicos).

A Metalúrgica Metauto, Lda. face ao histórico de monitorizações existente deverá avaliar e determinar o regime de monitorização para cada poluente emitido pelas suas fontes fixas. Relativamente às fontes fixas associadas à Injeção de Plástico (FF4) e Estufa (FF5), tendo em conta os resultados obtidos nas duas monitorizações realizadas em 2019 (caudais mássicos mínimos inferiores aos limiares mássicos mínimos, para todos os poluentes avaliados), estas poderão vir a adotar um regime de monitorização de uma vez de cinco em cinco anos, desde que se mantenham inalteradas as condições de funcionamento.

No que respeita à velocidade dos gases, as fontes fixas FF1, FF4 e FF5 da Metalúrgica Metauto, Lda. não cumprem este requisito dado apresentarem velocidades de escoamento na conduta inferiores ao limiar estabelecido (pelo menos, 4 m/s se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h). No entanto, o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, prevê a aplicação deste requisito legal sempre que tecnicamente viável, pelo que a Metalúrgica Metauto, Lda deverá efetuar esta análise.

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 45 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2019-07-31

Data do relatório: 2019-09-06

Elaborado por,



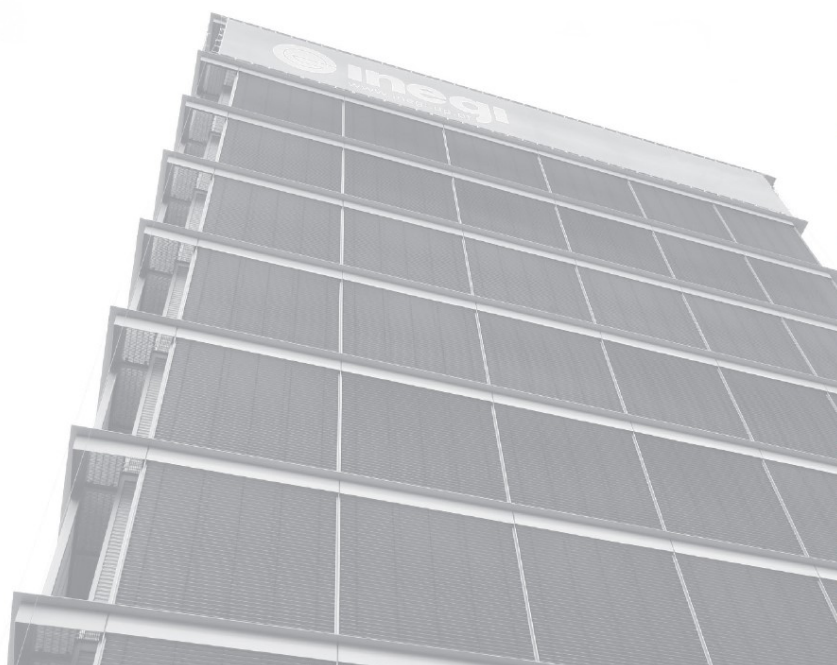
Catarina Leal

Aprovado por,



Cláudia Ribeiro

Anexo: Relatórios de ensaio



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.268

Aprovado por:



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2019.12.23 18:22:47 +00:00

(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	23-12-2019	Versão Original	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Rui Martins / Técnico de Amostragem	RM
Bruno Santos / Técnico de Amostragem	BS
Joel Ribeiro / Técnico de Análise	JR

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Catarina Leal	CATIM	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL

Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	8
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	9
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	9
9.3 Amostragem de COV	9
10. Amostragem de H ₂ O	10
11.1 Amostragem de partículas	10
11.2 Amostragem de partículas	10
11.3 Amostragem de partículas	11
12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	11
12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	11
12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	12
13. Resultados	12
14. Comparação com os valores de referência	12
15. Notas	13
16. Anotações	15
Apêndice A - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	16

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Injeção de Chumbo	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas Metais III - (Pb) ⁽¹⁾	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018
Tratamento de Superfície	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas Metais III - (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	
Tornos	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas	

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
4435-452 Rio Tinto
Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série XBBOSHDR
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca Kern Modelo 440-47N N.º série WD100067936
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19000
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118
Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl e V. Espectrometria de emissão de plasma ⁽¹⁾	EN 14385:2004	Amostrador Marca Tecora Modelo G4 N.º série 13511984

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostra- gem	N.º de pontos de amostra- gem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Injeção de Chumbo	0,80	4,5	1,5	14	2	4	0	1,1	Não	9,544
Tratamento de Superfície	0,34	1,6	7,0	12	1	2	0	1,0	Não	7,167
Tornos	0,40	3,5	1,8	12	2	4	1	1,1	Não	6,808

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concen- tração de oxigénio	Concen- tração de dióxido de carbono	Humidade (percen- tagem volumica de vapor do gás húmido)	Tempera- tura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás seco	Veloci- dade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Injeção de Chumbo (Part+Cov)	20,82 ± 0,26	< 0,35	1,74 ± 0,08	314,4 ± 3,3	100,379 ± 0,127	1,101 ± 0,012	28,85 ± 0,05	3,5 ± 0,6	6246 ± 1104	5281 ± 935
Injeção de Chumbo (Metais)	20,82 ± 0,26	< 0,35	1,74 ± 0,08	310,2 ± 1,7	100,293 ± 0,128	1,115 ± 0,007	28,85 ± 0,05	3,2 ± 0,6	5851 ± 1064	5010 ± 911
Tratamento de Superfície (Part+Cov)	21,01 ± 0,26	< 0,35	2,39 ± 0,11	294,2 ± 0,8	100,323 ± 0,127	1,173 ± 0,004	28,86 ± 0,05	3,5 ± 0,8	1139 ± 276	1022 ± 247
Tratamento de Superfície (Metais)	21,01 ± 0,26	< 0,35	2,39 ± 0,11	294,2 ± 0,8	100,323 ± 0,127	1,173 ± 0,004	28,86 ± 0,05	3,5 ± 0,8	1139 ± 276	1022 ± 247
Tornos	21,01 ± 0,26	< 0,35	3,70 ± 0,16	288,2 ± 0,6	100,365 ± 0,127	1,192 ± 0,004	28,86 ± 0,05	3,5 ± 0,4	1569 ± 203	1418 ± 184

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede [cm]	Velocidade [m/s]	Temperatura do efluente [°C]	Pressão do efluente [kPa]
Injeção de Chumbo	1	1	5	3,5	43,9	100,358
	1	2	20	3,6	48,0	100,374
	1	3	60	3,4	41,0	100,381
	1	4	75	3,5	46,1	100,380
	2	1	5	3,3	37,4	100,387
	2	2	20	3,4	33,9	100,384
	2	3	60	3,7	41,2	100,385
	2	4	75	3,4	38,2	100,380
Tratamento de Superfície	1	1	5	3,5	20,7	100,321
	1	2	29	3,5	21,4	100,324
Tornos	1	1	5	3,4	16,4	100,364
	1	2	10	3,4	15,8	100,365
	1	3	30	3,4	15,4	100,364
	1	4	35	3,4	14,9	100,368
	2	1	5	3,7	14,8	100,360
	2	2	10	3,4	14,6	100,369
	2	3	30	3,5	14,4	100,368
	2	4	35	3,6	14,0	100,358

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
		[%]		[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[%]
Injeção de Chumbo	O ₂	20,9	13-11-2019 10:00	0,01	20,96	0,01	20,96	13-11-2019 16:30	0,02	20,85
	CO ₂	15,95	13-11-2019 10:00	0,01	15,95	0,01	15,94	13-11-2019 16:30	0,02	15,93
	COV	488,3	13-11-2019 10:00	0,01	488	0,05	488	13-11-2019 16:30	0,04	489
Tratamento de Superfície	O ₂	20,9	13-11-2019 10:00	0,01	20,96	0,01	20,96	13-11-2019 16:30	0,02	20,85
	CO ₂	15,95	13-11-2019 10:00	0,01	15,95	0,01	15,94	13-11-2019 16:30	0,02	15,93
	COV	488,3	13-11-2019 10:00	0,01	488	0,05	488	13-11-2019 16:30	0,04	489
Tornos	O ₂	20,9	13-11-2019 10:00	0,01	20,96	0,01	20,96	13-11-2019 16:30	0,02	20,85
	CO ₂	15,95	13-11-2019 10:00	0,01	15,95	0,01	15,94	13-11-2019 16:30	0,02	15,93
	COV	488,3	13-11-2019 10:00	0,01	488	0,05	488	13-11-2019 16:30	0,04	489

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Injeção de Chumbo	13-11-2019	12:07	41	20,82	< 0,35
Tratamento de Superfície	13-11-2019	15:29	49	21,01	< 0,35
Tornos	13-11-2019	13:03	44	21,01	< 0,35

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
Injeção de Chumbo	13-11-2019	12:05	40	37,0
Tratamento de Superfície	13-11-2019	15:35	31	74,9
Tornos	13-11-2019	13:03	32	82,2

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido)	Eficiência do sistema de captura de vapor de água
		[min]		[m ³]	[°C]	[kPa]	[l/min]	[l/min]	[%]	[%]
Injeção de Chumbo	13-11-2019 12:09	33	Adsorção / condensação	0,7525	18,9	92,078	0,00	0,00	1,7	99
Tratamento de Superfície	13-11-2019 15:38	30	Adsorção / condensação	0,5544	19,2	93,666	0,00	0,00	2,4	99
Tornos	13-11-2019 13:05	32	Adsorção / condensação	0,2930	17,8	97,770	0,00	0,00	3,7	99

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]	[l/min]	[m ³]	[°C]	[kPa]
Injeção de Chumbo	13-11-2019 12:09	33	11,40	Fibras de vidro	47	160	22,5	0,7525	18,9	92,078
Tratamento de Superfície	13-11-2019 15:38	30	10,55	Fibras de vidro	47	160	18,5	0,5544	19,2	93,666
Tornos	13-11-2019 13:05	32	7,40	Fibras de vidro	47	160	9,2	0,2930	17,8	97,770

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
Injeção de Chumbo	107	0,00	0,00	180	160
Tratamento de Superfície	97	0,00	0,00	180	160
Tornos	102	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa [mg]	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Injeção de Chumbo	15-11-2019 a 25-11-2019	1,7	3,4	-0,4	7,3	< 1,9
Tratamento de Superfície	15-11-2019 a 25-11-2019	2,5	2,1	-0,1	9,5	< 2,1
Tornos	15-11-2019 a 25-11-2019	1,4	2,4	-0,4	12,7	< 3,3

12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Tipo de amostragem	Filtro		Borbulhadores	Solução absorvente	Data de análise
		Material	Diâmetro [mm]			
Injeção de Chumbo	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO3/1,5% (m/m) H2O2)	26-11-2019 a 04-12-2019
Tratamento de Superfície	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO3/1,5% (m/m) H2O2)	26-11-2019 a 04-12-2019

12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás [l/min]	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Diâmetro da ponta de prova [mm]	Taxa de isocinetismo [%]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]
Injeção de Chumbo	13-11-2019 10:59	64	20,7	1,3321	18,0	88,128	11,40	100	0,00	0,00
Tratamento de Superfície	13-11-2019 14:25	64	21,1	1,3475	20,1	82,500	10,55	97	0,00	0,00

12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Metal	Massa total	Massa no último borbulhador	Eficiência de absorção	Concentração [mg/m³]	
		[mg]	[mg]	[%]	Amostra	Branco
Injeção de Chumbo	Pb	0,1741	0,0091	95	0,1602	0,0396
Tratamento de Superfície	Pb	0,0355	0,0085	76	0,0347	0,0274
	Cu	0,0193	0,0043	78	0,0189	0,0184
	Sn	0,0141	0,0043	70	0,0138	0,0142
	Zn	0,0345	0,0095	72	0,0338	0,0181

13. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m³N]
Injeção de Chumbo	COV	0,195 ± 0,042	37,0 ± 3,3
	Partículas	0,038 ± 0,007	7,3 ± 2,0
	Metais III (Pb) ⁽¹⁾	0,0008 ± 0,0001	0,160 ± 0,017
Tratamento de Superfície	COV	0,076 ± 0,021	74,9 ± 3,3
	Partículas	0,010 ± 0,002	9,5 ± 2,8
	Metais III (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	0,00010 ± 0,00001	0,101 ± 0,004
Tornos	COV	0,117 ± 0,026	82,2 ± 4,0
	Partículas	0,018 ± 0,002	12,7 ± 4,6

14. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Limiar mássico mínimo	Limiar mássico médio	Limiar mássico máximo	Concentração	VLE
		[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[mg/m³N]	[mg/m³N]
Injeção de Chumbo	COV	0,2	1	2	30	37	200
	Partículas	0,04	0,1	0,5	5	7	150
	Metais III (Pb) ⁽¹⁾	0,001	0,005	0,025	-----	0,2	5
Tratamento de Superfície	COV	0,1	1	2	30	75	200
	Partículas	0,01	0,1	0,5	5	10	150
	Metais III (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	0,0001	0,005	0,025	-----	0,1	5
Tornos	COV	0,1	1	2	30	82	200
	Partículas	0,02	0,1	0,5	5	13	150

15. Notas

Decreto-Lei n.º 39/2019

Artigo 14.º - Monitorização em contínuo

2 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 1 da Parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

3 — Nas situações em que se comprove não ser tecnicamente possível proceder à monitorização em contínuo das emissões de poluentes atmosféricos, o operador deve apresentar um plano de monitorização alternativo, junto da entidade coordenadora do licenciamento, que o remete à APA, I. P., para aprovação.

4 — A APA, I. P., aprecia o plano de monitorização alternativo e decide no prazo de 30 dias, a contar da data da sua receção.

Artigo 15.º - Monitorização pontual

1 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

2 — A entidade competente nos termos do artigo 4.º pode exigir uma periodicidade de monitorização diferente, sempre que, de uma forma fundamentada, se verifique que a monitorização pontual, efetuada nos termos do número anterior, não é suficiente para assegurar o correto acompanhamento das emissões para a atmosfera.

3 — No caso de fontes pontuais abrangidas pelo disposto no n.º 1 associadas a instalações onde são desenvolvidas atividades sazonais, a monitorização deve ser efetuada, no mínimo, uma vez por ano, durante o período em que se encontrem a laborar.

4 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei, pode ser realizada no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

5 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei pode ser realizada no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

6 — No caso de fontes pontuais, associadas a instalações que funcionem por um período anual inferior a 500 horas, em média móvel estabelecida ao longo de um período de cinco anos para as instalações existentes e de três anos para as novas instalações, a periodicidade de monitorização a efetuar, é no mínimo, de cinco em cinco anos.

7 — No caso de fontes múltiplas em que todos os poluentes estão sujeitos a monitorização nos termos do n.º 1, o autocontrolo pode ser efetuado, com carácter rotativo, num número representativo de fontes pontuais, estimando-se as emissões das restantes fontes com base num fator de emissão médio, calculado a partir das fontes caracterizadas.

8 — Para efeitos do disposto no número anterior, o operador apresenta à entidade coordenadora do licenciamento ou da autorização um plano de monitorização para as fontes múltiplas, que inclui os elementos fixados na parte 3 do anexo II ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, que o remete à entidade competente para efeitos de aprovação.

9 — O previsto nos n.ºs 4 e 5 não se aplica às fontes múltiplas.

Artigo 24.º - Situação de não sujeição ao cumprimento de valores limite de emissão

1 — As fontes de emissão de instalações e atividades a que se referem as alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º não estão sujeitas ao cumprimento de um VLE fixado para um determinado poluente, caso se constate que as emissões desse poluente, com a instalação a funcionar à sua capacidade nominal, registam um caudal mássico inferior ao limiar mássico médio fixado na parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei, para esse poluente.

2 — Considera-se que uma instalação se encontra na situação prevista no número anterior se estiver abrangida pelo regime da monitorização pontual nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 15.º, desde que a medição tenha sido realizada à capacidade nominal.

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Relativamente aos ensaios de metais, a massa total de cada elemento usada no cálculo da concentração resulta da soma das frações da massa recolhidas nas 3 etapas do trem de amostragem — filtro mais solução de lavagem, 1º e 2º borbulhadores e último borbulhador; quando uma das frações é não quantificada, a soma referida é efetuada com o limite de quantificação respetivo.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em
http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

16. Anotações

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

Apêndice A - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/10

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a INDUSTRIAL
Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: ADAM

Modelo: AAA160/L

Nº de série: AE04876118

Refª interna: LCA-BAL/01

Gama: 0 - 100 g

Resolução: 0,0001 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas pelo(a) TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01, rev. 4, julho de 2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com ν_{ef} (Indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2019-04-09

Temperatura: 18,7/18,4 °C

Hum. Relativa: 56/59%

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro



Mod 03

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/10

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: ADAM

Modelo: AAA160/L

Nº de série: AE04876118

Refª interna: LCA-BAL/01

Gama: 0 - 100 g

Resolução: 0,0001 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	Nº de Série		
0,080012	G1617528	0,0800	0,0000
0,120002	G1617528	0,1199	-0,0001
0,160008	G1617528	0,1599	-0,0001
0,500002	G1617528	0,4999	-0,0001
39,999920	G1617528	40,0001	0,0002
69,999910	G1617528	70,0004	0,0005
99,999890	G1617528	100,0005	0,0006

Foi efectuado ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso interno

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (mg)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	Nº de Série					
0	----	0,0000	0,0000	± 0,1	2,00	INFINITO
0,080012	G1617528	0,0800	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,120002	G1617528	0,1200	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,160008	G1617528	0,1600	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,500002	G1617528	0,5000	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
39,99992	G1617528	40,0001	0,0002	± 0,3	2,00	> 1000
69,99991	G1617528	70,0003	0,0004	± 0,3	2,00	> 1000
99,99989	G1617528	100,0005	0,0006	± 0,3	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSICÃO
Massa convencional (g)	Nº de Série		
29,99994	G1617528	29,9999	CENTRO
		29,9999	ESQUERDA SUPERIOR
		29,9999	DIREITA SUPERIOR
		29,9999	DIREITA INFERIOR
		29,9999	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0000 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excentrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com o nível incorporado.

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro

Nº 33

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.03.15
16:53:16 +0000
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações Celres

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2019.03.15

Certificado N.º : CGAS261/19

Página 1 de 2

Equipamento:

CONTADOR - TIPO I G4

Marca: Samgás
Modelo: RS / 2001 LA
N.º Ident.: 13511984P
N.º série: 4943479
Volume cíclico: 1,2 dm³

Indicação: Analógica
Resolução: 0,1 dm³
(do dispositivo afixador)
Ano de Fabrico: 2015
Intervalo de medição: 0,04 m³/h a 6 m³/h
Pressão máx. Serviço: 1,6 bar

Cliente:

INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração: 2019.03.13

Condições Ambientais: Temperatura: (20,1 ± 0,5) °C

Humidade Relativa: 55,6 %hr

Procedimento: PO.M-DM/GÁS 001 Ed.I Rev.01
PO.M-DM/GÁS 002 Ed.H Rev.01

Rastreabilidade: Gasómetro 500 dm³, N.º ID LG 002, rastreado ao IPQ - Instituto Português da Qualidade.

Estado do Equipamento: Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados: Encontram-se apresentados na(s) folhas em anexo.
"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Pedro Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

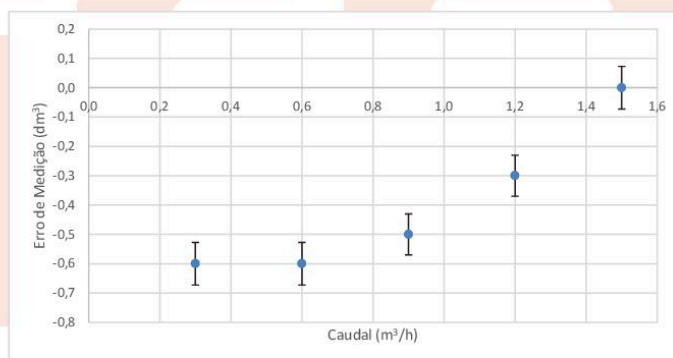
Certificado N.º : CGAS261/19

Página 2 de 2

Valores:

Registo de Dados:
Ensaio realizado com ar: Conforme
Pressão do ensaio: 12,9 mbar

Caudal m³/h	Vol. Medido dm³	Vol. Ref. dm³	Erro medição dm³	Incerteza dm³	Incerteza %	Temperaturas	
						Óleo padrão °C	Ar padrão °C
1,50	100,0	100,00	0,0	0,13	0,13	20,2	20,0
1,20	100,3	100,00	-0,3	0,13	0,13	20,2	20,0
0,90	100,5	100,00	-0,5	0,13	0,13	20,2	20,0
0,60	100,6	100,00	-0,6	0,13	0,13	20,2	20,0
0,30	100,6	100,00	-0,6	0,13	0,13	20,2	20,1



DM/064-2/07

Calibrado por

Nuno Dias

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Pedro Pereira
Pedro Pereira (Técnico)

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.15
17:37:23 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019-04-15 Certificado nº CPRE1009/19 Página 1 / 2

Equipamento **Transdutor de Pressão Absoluta**

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack G4	Nº Série:	13511984P
Nº Ident.:	(Absoluta)	Classe:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 105 kPa	Resolução I:	0,01 kPa

Cliente **INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL**

RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração **2019-04-11**

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I, Rev.01; PRES 004 Ed.I, Rev.01

Rastreabilidade Padrão de pressão de 1,2 bar, N.º ID: LP086, rastreado ao CEM (Espanha)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=xx$, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-04-15 Certificado n.º CPRE1009/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
0,00	0,00	0,00	$\pm 0,11$	2,05
80,00	79,99	0,01	$\pm 0,13$	2,05
90,00	90,01	-0,01	$\pm 0,13$	2,05
101,30	101,39	-0,09	$\pm 0,13$	2,05
103,50	103,62	-0,12	$\pm 0,13$	2,05
105,00	105,14	-0,14	$\pm 0,13$	2,05
103,50	103,62	-0,12	$\pm 0,13$	2,05
101,30	101,39	-0,09	$\pm 0,13$	2,05
90,00	90,01	-0,01	$\pm 0,13$	2,05
80,00	79,98	0,02	$\pm 0,13$	2,05
0,00	0,00	0,00	$\pm 0,11$	2,05

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.15
17:37:26 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Data de emissão 2019-04-15 Certificado n.º CPRE1010/19 Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack G4	N.º Série:	13511984P
N.º Ident.:	(dp pitot)	Classe de exatidão:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 2500 Pa	Resolução:	0,01 Pa

Cliente INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-04-11

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I Rev.01; 008 Ed.A

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. II), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-04-15 Certificado n.º CPRE1010/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
0,00	0,00	0,00	± 1,7	2,05
20,01	27,04	-7,03	± 1,7	2,05
200,03	207,00	-6,97	± 4,9	2,05
1.000,00	1.003,30	-3,30	± 4,9	2,05
2.000,00	1.997,50	2,50	± 4,9	2,05
2.500,04	2.504,50	-4,46	± 4,9	2,05
2.000,00	1.997,40	2,60	± 4,9	2,05
1.000,00	1.003,30	-3,30	± 4,9	2,05
200,03	207,60	-7,57	± 4,9	2,05
20,01	27,70	-7,69	± 1,7	2,05
0,00	0,00	0,00	± 1,7	2,05

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Instalações de
Oeiras

Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.11
11:58:19 +0200
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Certificado de Calibração

Data 2019-04-11

Certificado nº CTEM1387/19

Página 1 de 2

Equipamento

Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura

Marca: Tecora

Indicação: Digital

Modelo: Isostack G4

Intervalo de indicação: —

Nº ident.: —

Resolução: 0,01 °C / 0,1 °C

Nº série: 13511984P

Cliente

INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

RUA DR ROBERTO FRIAS 400

4200-465 PORTO

Data de Calibração

2019-04-08

Condições Ambientais

Temperatura: 21,3 °C

Humidade relativa: 56,2 %hr

Procedimento

LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02 (Ed.N; Rev.05)

Rastreabilidade

Termómetro de resistência de platina padrão LT320, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)

Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)

Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal)

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afetassem os resultados.

Resultados

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=xx$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."

Calibrado por

Filipa Santos

Responsável pela Validação

Luisa Martins (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação de Certificado

Data 2019-04-11

Certificado n.º: CTEM1387/19

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Sensor: Efluente	30,000	28,54	-1,46	± 0,1	2,00
	150,052	149,09	-0,96	± 0,16	2,00
	300,127	299,27	-0,86	± 0,2	2,00
	450,249	450,87	0,62	± 0,22	2,00
	599,495	600,71	1,22	± 0,22	2,00
Sensor: Mgs	9,999	10,10	0,10	± 0,098	2,00
	25,000	25,08	0,08	± 0,1	2,00
	40,000	40,12	0,12	± 0,1	2,00
Sensor: Último Borbulhador	9,999	7,7	-2,3	± 0,11	2,00
	15,000	12,7	-2,3	± 0,14	2,03
	20,001	17,5	-2,5	± 0,12	2,00

DM/064-2/07

Calibrado por

Filipa Santos

Filipa Santos

Responsável pela Validação

Luísa Martins

Luísa Martins (Técnico)

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.04
12:38:43 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Ensaios Físicos



Instalações
Oeiras

Relatório de Ensaio

Data 2019-04-04

Relatório nº ETEM927/19

Página 1 de 5

Equipamento	Amostrador Isocinético	
	Marca: dado lab	Indicação: Digital
	Modelo: HP5	Intervalo de indicação: 0 a 1200 °C
	Nº ident.: ---	Intervalo de regulação: 0 a 1200 °C
	Nº série: 13511984P	Resolução: 0,1 °C
Cliente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2019-04-02	
Condições Ambientais	Temperatura: 21,2 °C	Humidade relativa: 53,0 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-03 (Ed.O; Rev.00)	
Rastreabilidade	Registador de temperatura LT 282 associado a termopares, rastreado à Fluke Calibration (E.U.A.)	
Local de serviço	Laboratório de Ensaios Físicos Oeiras	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados	
Resultados	"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,00, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/16."	

Ensaiado por

Tiago Amantio Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório nº ETEM927/19

Página 2 de 5

Legenda

- Grandeza Média medida: Média aritmética dos valores médios da Grandeza Média de cada sensores durante as medições.
- Erro de indicação: Diferença entre o valor médio do Indicador do Equipamento e a Grandeza Média medida.
- Desvio de Regulação: Diferença entre o valor de regulação (set point) e a temperatura ou Grandeza Média medida.
- Estabilidade num Ponto: maior diferença de temperatura, dos vários valores medidos nesse ponto, ao longo de um intervalo de tempo determinado.
- Estabilidade total: pior estabilidade encontrada nos vários pontos do equipamento de ensaio.
- Uniformidade: diferença entre os valores extremos de temperatura relativamente à temperatura média global registada ou em relação à temperatura média registada num dos sensores.
- Estudo de Estabilidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade ou pressão, ao longo do tempo.
- Estudo de Uniformidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade e pressão, ao longo do espaço.
- Estudo de Indicação: comparação entre os valores indicados no indicador do equipamento e as correspondentes temperaturas medidas no ponto onde se situa o respetivo sensor, obtidas por meio de um sensor colocado, tanto quanto possível, no mesmo ponto.

Anotações

- O intervalo entre registos foi de 30 segundos.
- Os valores contidos na tabela correspondem aos últimos 30 minutos da estabilização do patamar de temperatura.
- O sensor 4 (BOX) foi colocado junto à sonda do equipamento.

Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



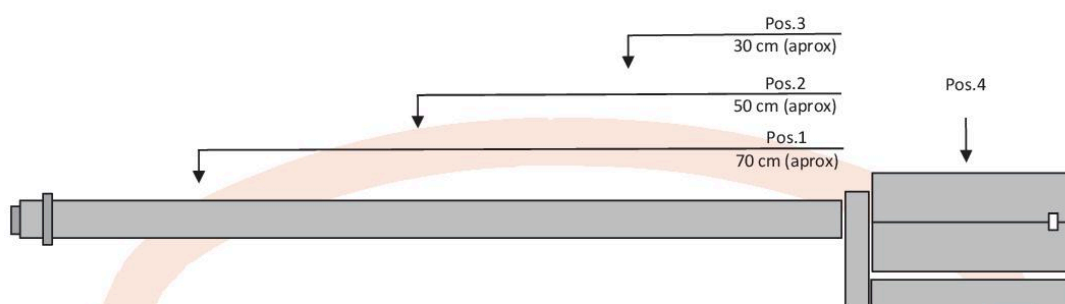
Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório nº ETEM927/19

Página 3 de 5

Posição dos sensores na área de trabalho



DM/064-2/07

Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório n.º ETEM927/19

Página 4 de 5

Ensaio de temperatura (80 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
80,0	83,1	78,6	80,9	26,51	17,61	95,94	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-15,9	± 15	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-15,0	± 24	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	92,33	89,90	91,26	2,43
2	106,21	102,34	104,61	3,87
3	88,49	85,11	87,00	3,38
4	115,16	88,65	100,87	26,51

Ensaio de temperatura (120 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
120,0	119,6	119,4	119,5	29,00	27,61	140,32	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-20,3	± 17	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-20,8	± 29	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	135,27	132,76	134,05	2,51
2	156,27	152,16	154,56	4,11
3	128,85	124,20	126,95	4,65
4	160,45	131,45	145,74	29,00

Ensaiado por

Tiago Azeiteiro Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-04

Relatório n.º ETEM927/19

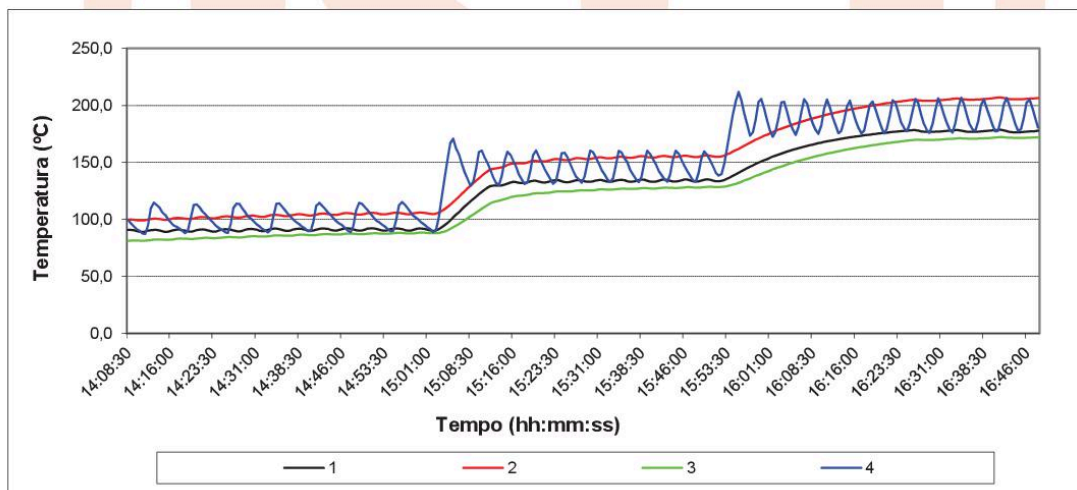
Página 5 de 5

Ensaio de temperatura (160 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
160,0	160,2	158,4	159,3	31,34	34,60	185,59	± 0,63	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-25,6	± 18	Incerteza de uniformidade
					Erro de indicação	-26,3	± 32	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)			
	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	178,68	174,21	177,21	4,47
2	207,00	199,20	204,62	7,80
3	172,26	164,43	170,02	7,83
4	206,84	175,50	190,49	31,34

Gráfico(s)



Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.04.29
07:43:26 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Ensaios Físicos



Instalações
Oeiras

Relatório de Ensaio

Data 2019-04-26

Relatório nº ETEM927/19 Rev.01

Página 1 de 5

Equipamento	Amostrador Isocinético Marca: Tecora Modelo: Isostack G4 Nº ident.: --- Nº série: 13511984P	Indicação: Digital Intervalo de indicação: 0 a 1200 °C Intervalo de regulação: 0 a 1200 °C Resolução: 0,1 °C
Cliente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2019-04-02	
Condições Ambientais	Temperatura: 21,2 °C	Humidade relativa: 53,0 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-03 (Ed.O; Rev.00)	
Rastreabilidade	Registador de temperatura LT 282 associado a termopares, rastreado à Fluke Calibration (E.U.A.)	
Local de serviço	Laboratório de Ensaios Físicos Oeiras	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados	
Resultados	"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,00, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/16."	

Nota: A presente revisão ETEM927/19 Rev.01 anula e substitui o documento anteriormente emitido ETEM927/19.

Ensaiado por

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório nº ETEM927/19 Rev.01

Página 2 de 5

Legenda

- Grandeza Média medida: Média aritmética dos valores médios da Grandeza Média de cada sensores durante as medições.
- Erro de indicação: Diferença entre o valor médio do Indicador do Equipamento e a Grandeza Média medida.
- Desvio de Regulação: Diferença entre o valor de regulação (set point) e a temperatura ou Grandeza Média medida.
- Estabilidade num Ponto: maior diferença de temperatura, dos vários valores medidos nesse ponto, ao longo de um intervalo de tempo determinado.
- Estabilidade total: pior estabilidade encontrada nos vários pontos do equipamento de ensaio.
- Uniformidade: diferença entre os valores extremos de temperatura relativamente à temperatura média global registada ou em relação à temperatura média registada num dos sensores.
- Estudo de Estabilidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade ou pressão, ao longo do tempo.
- Estudo de Uniformidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade e pressão, ao longo do espaço.
- Estudo de Indicação: comparação entre os valores indicados no indicador do equipamento e as correspondentes temperaturas medidas no ponto onde se situa o respetivo sensor, obtidas por meio de um sensor colocado, tanto quanto possível, no mesmo ponto.

Anotações

- O intervalo entre registos foi de 30 segundos.
- Os valores contidos na tabela correspondem aos últimos 30 minutos da estabilização do patamar de temperatura.
- O sensor 4 (BOX) foi colocado junto à sonda do equipamento.

Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



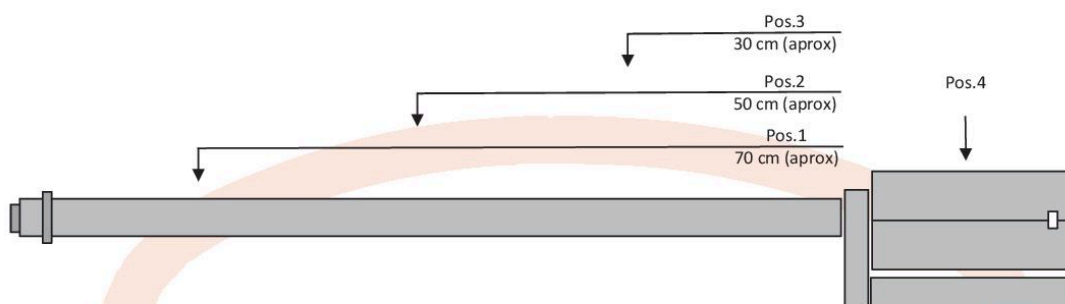
Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

Página 3 de 5

Posição dos sensores na área de trabalho



Ensaiado por

Tiago Amador Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

Página 4 de 5

Ensaio de temperatura (80 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
80,0	83,1	78,6	80,9	26,51	17,61	95,94	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-15,9	± 15	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-15,0	± 24	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	92,33	89,90	91,26	2,43
2	106,21	102,34	104,61	3,87
3	88,49	85,11	87,00	3,38
4	115,16	88,65	100,87	26,51

Ensaio de temperatura (120 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
120,0	119,6	119,4	119,5	29,00	27,61	140,32	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-20,3	± 17	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-20,8	± 29	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	135,27	132,76	134,05	2,51
2	156,27	152,16	154,56	4,11
3	128,85	124,20	126,95	4,65
4	160,45	131,45	145,74	29,00

Ensaiado por

Tiago Amador Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-04-26

Relatório n.º ETEM927/19 Rev.01

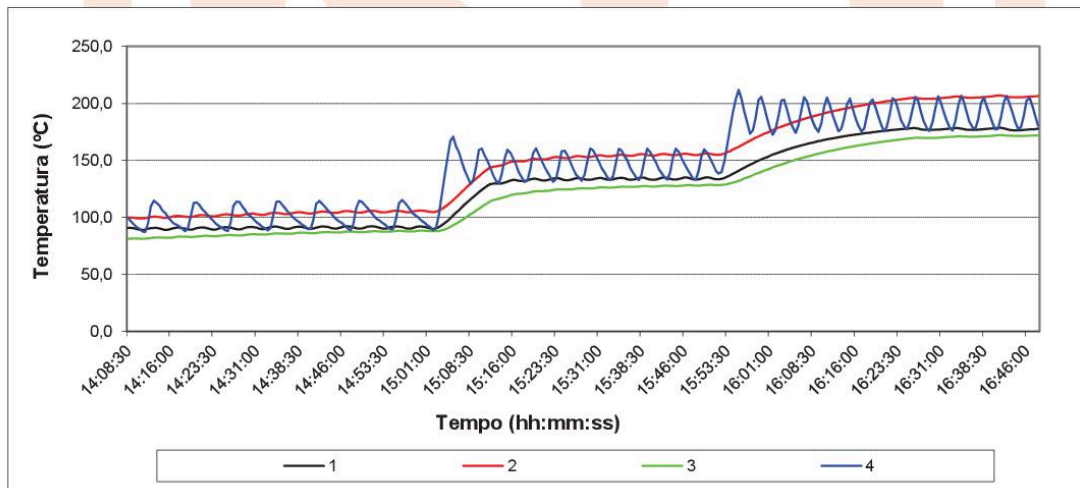
Página 5 de 5

Ensaio de temperatura (160 °C)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
160,0	160,2	158,4	159,3	31,34	34,60	185,59	± 0,63	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-25,6	± 18	Incerteza de uniformidade
					Erro de indicação	-26,3	± 32	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
1	178,68	174,21	177,21		4,47
2	207,00	199,20	204,62		7,80
3	172,26	164,43	170,02		7,83
4	206,84	175,50	190,49		31,34

Gráfico(s)



Ensaiado por

Tiago Amantim Pereira

Tiago Pereira

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 28/08/2019 Certificado n.º: LMEG19071801 Página 1/3
ML 0107a/24

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: XBB0SHDR
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 745362 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado MESSER n.º 20174065 SCS026)
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado PRAXAIR n.º L-0013/17 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO2 (Certificado LINDE n.º 4404-2018 ENAC N.º 63/LC10.040)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 18/07/2019

Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 24,4 a 27,6 °C Humidade Relativa: 45 a 63 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeq@lmeq.pt
Site: http://www.lmeq.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 28/08/2019

Certificado n.º: LMEG19071801

Página 2/3

ML 0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	0,37	0,37	0,63
201,0	-	209,9	8,9	3,4
600,6	-	614	13	9
801	-	819	18	12
1200	-	1222	22	16
1398	-	1419	21	18
1801	-	1821	20	20
2002	-	2020	18	21

Parâmetro Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	-0,11	-0,11	0,10
249,6	-	238,2	-11,4	4,6
750	-	739	-11	12
1002	-	994	-8	15
1501	-	1500	-1	19
1749	1683	1752	3	20
2251	-	2276	25	24
2500	-	2540	40	26

Parâmetro Oxigénio (O2)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,05	0,05	0,02
2,130	-	2,17	0,04	0,03
6,322	-	6,32	0,00	0,08
8,418	-	8,39	-0,03	0,09
12,58	-	12,64	0,06	0,10
14,707	-	14,77	0,06	0,10
18,896	-	19,05	0,15	0,09
20,851	-	20,97	0,12	0,09

Parâmetro Dióxido de Carbono (CO2)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,01	0,01	0,01
2,501	-	2,48	-0,02	0,05
7,49	-	7,46	-0,03	0,12
9,99	-	9,98	-0,01	0,14
15,04	-	15,07	0,03	0,18
17,50	-	17,58	0,08	0,19
22,47	-	22,72	0,25	0,20
25,00	-	25,40	0,40	0,20

Correcções:

Parâmetro	Ajuste
CO	Não
NO	Sim
O2	Não
CO2	Não

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmegeg@lmegeg.pt
Site: http://www.lmegeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



Data de Emissão: 28/08/2019

Certificado n.º: LMEG19071801

Página 3/3
ML 0107a/24

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019 Certificado n.º: LMEG19082101 Página 1/2
ML 0107a/24

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Compostos Orgânicos
Marca: SIGNAL INSTRUMENTS
Modelo: 3010 MF ML
N.º Série: 19000
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso C3H8 (Certificado PRAXAIR n.º L-0158/18 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CH4 (Certificado PRAXAIR n.º L-0046/19 ENAC N.º 110/LC10.077)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 21/08/2019

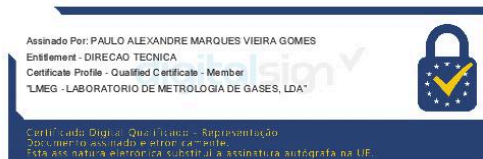
Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 25,2 a 27,0 °C Humidade Relativa: 39 a 54 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados na página 2/2 e referem-se apenas aos itens calibrados.



LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082101

Página 2/2

ML.0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Propano (C3H8)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-2,13	-0,17	-0,17	0,09
65,1	-	66,1	1	1,2
195,2	-	194	-1	3
259,9	-	260	0	4
391,2	-	389	-2	7
454,7	445	455	0	7
588,9	-	587	-2	9
649	-	646	-3	10

Parâmetro Metano (CH4)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-0,58	-0,07	0,00	0,05
65,1	-	67,3	2	1,2
195,3	-	194	-1	4
260,5	-	261	0	5
390,1	-	391	1	6
455,2	-	460	5	7
590,6	-	596	5	9
650,9	-	656	5	9

Correcções:

Parâmetro	Ajuste
C3H8	Sim
CH4	Sim

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO N.º: 20194000414/50

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a
INDUSTRIAL
Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: KERN

Modelo: 440-47N

N.º de série: WD100067936

Ref.º interna: ----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas pelo(a) TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01, rev. 4, julho de 2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com v_{ef} (indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2019-04-09

Temperatura: 18,5/18,5 °C

Hum. Relativa: 61/60%

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro



1.735.03

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO N.º: 20194000414/50

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: KERN

Modelo: 440-47N

N.º de série: WD100067936

Ref.ª interna: ----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	N.º de Série		
3,999965	G1617528	4,0	0,0
39,99992	G1617528	40,0	0,0
200,000120	G1617528	199,9	-0,1
400,00009	G1617528	400,0	0,0
599,999390	G1617528	599,9	-0,1
799,99951	G1617528	799,8	-0,2
999,99950	G1617528	999,5	-0,5

Foi efectuado o ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso de 1000 g referência G1617528 do CATIM.

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (g)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	N.º de Série					
0	----	0,0	0,0	± 0,1	2,00	INFINITO
3,999965	G1617528	4,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
39,99992	G1617528	40,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
200,00012	G1617528	200,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
400,00009	G1617528	400,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
599,99939	G1617528	600,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
799,99951	G1617528	800,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
999,9995	G1617528	1000,1	0,1	± 0,1	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSIÇÃO
Massa convencional (g)	N.º de Série		
200,00012	G1617528	200,0	CENTRO
		200,0	ESQUERDA SUPERIOR
		200,0	DIREITA SUPERIOR
		200,0	DIREITA INFERIOR
		200,0	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excentrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com um nível externo.

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

METALÚRGICA METAUTO, LDA

Processo AHS.19.125_novembro2019

dezembro 2019

1 - IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA AVALIADA

Designação: METALÚRGICA METAUTO, LDA

Morada: Rua de Sistelo, 285

4435-452 Rio Tinto

2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de sete (7) fontes pontuais da empresa Metalúrgica Metauto, Lda., tendo como objetivo a caracterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada uma compilação das sete fontes pontuais, sendo que, neste relatório apenas serão apresentados os resultados obtidos na caracterização das fontes FF1, FF6 e FF7.

Tabela 1 - Referência e designação das fontes pontuais avaliadas

REF ^a FONTE ⁽¹⁾	FONTE FIXA
FF1 ⁽²⁾	Injeção de chumbo
FF2	Forno de latão
FF3	Injeção de latão
FF4	Injeção de plástico
FF5	Estufa
FF6 ⁽²⁾	Tornos
FF7 ⁽²⁾	Tratamento de superfície

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

(2) Fonte fixa avaliada no âmbito deste estudo.

3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

De referir ainda a Portaria n.º 190-A/2018, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

4 – RESULTADOS

A avaliação das fontes fixas foi realizada pelo INEGI - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC – L0294).

Os resultados obtidos são apresentados no Relatório de Ensaio em anexo.

5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE), para todas as fontes fixas caracterizadas no âmbito do presente estudo.

Relativamente à determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que nas fontes fixas caracterizadas os caudais mássicos dos poluentes avaliados são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos. De acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o regime de monitorização pontual das emissões de poluentes é dependente dos respetivos caudais mássicos, estabelecidos no n.º 1 da parte 1 do Anexo II do referido diploma legal, conforme se descreve de seguida.

- a) A monitorização de um poluente deverá ser realizada duas vezes por ano civil em laboratório acreditado, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for inferior ou igual ao seu limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio.
- b) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de três em três anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).
- c) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de cinco em cinco anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).

Excetua-se ao regime de monitorização referido nas alíneas b) e c) os seguintes casos particulares: fontes múltiplas com regime de autocontrolo rotativo (plano aprovado pela CCDR competente, ao abrigo dos n.ºs 7 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018) e fontes cujos efluentes gasosos sejam constituídos por poluentes classificados com as advertências de perigo indicadas no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 (instalações que utilizam solventes orgânicos).

A Metalúrgica Metauto, Lda. face ao histórico de monitorizações existente deverá avaliar e determinar o regime de monitorização para cada poluente emitido pelas suas fontes fixas. Relativamente às fontes fixas associadas à Injeção de Chumbo (FF1) e Tornos (FF6), tendo em conta os resultados obtidos nas duas monitorizações realizadas em 2019 (caudais mássicos mínimos inferiores aos limiares mássicos mínimos, para todos os poluentes avaliados), estas poderão vir a adotar um regime de monitorização de uma vez de cinco em cinco anos, desde que se mantenham inalteradas as condições de funcionamento.

No que respeita à velocidade dos gases, as fontes fixas FF1, FF6 e FF7 da Metalúrgica Metauto, Lda. não cumprem este requisito dado apresentarem velocidades de escoamento na conduta inferiores ao limiar estabelecido (pelo menos, 6 m/s se o caudal ultrapassar 5000 m³/h, ou 4 m/s, se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h). No entanto, o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, prevê a aplicação deste requisito legal sempre que tecnicamente viável, pelo que a Metalúrgica Metauto, Lda deverá efetuar esta análise.

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 45 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2019-11-13

Data do relatório: 2019-12-27

Elaborado por,



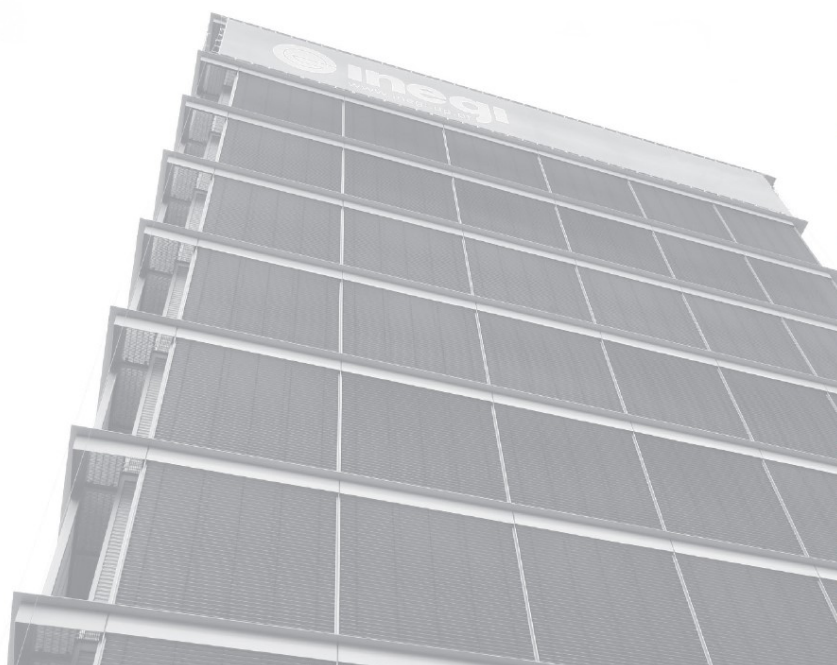
Catarina Leal

Aprovado por,



Cláudia Ribeiro

Anexo: Relatório de ensaio n.º LCA.2019.268



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.072-B (v3)

Aprovado por:



(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2019.10.16 19:05:05 +01:00



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
2	1	0	10-10-2019	Substituição das condições de operação	CS
3	1	0	16-10-2019	Correção dos VLE a aplicar à fonte Forno de Latão	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Bruno Santos / Técnico de Amostragem	BS
Alexandre Bragança / Técnico Estagiário	AB
Nelson Ferreira / Técnico de Análise	NF

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Eng.ª Catarina Leal	CATIM	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Eng.º Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL
Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	8
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	9
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	9
9.3 Amostragem de COV	9
10. Amostragem de H ₂ O	10
11.1 Amostragem de partículas	10
11.2 Amostragem de partículas	10
11.3 Amostragem de partículas	11
12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	11
12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	11
12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	12
13. Resultados	12
14. Comparação com os valores de referência	12
15. Notas	13
16. Anotações	14
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	15

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Forno de Latão	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas Cobre (Cu) ⁽¹⁾ Zinco (Zn) ⁽¹⁾	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018 (Quadro 9)
Injeção de Latão		Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018 (Quadro 9)
Tornos	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas	

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
4435-452 Rio Tinto
Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série XBBOSHDR
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232 + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série 5161201801011
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19000
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118
Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl e V. Espectrometria de emissão de plasma ⁽¹⁾	EN 14385:2004	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232

4. Desvios aos métodos

Os ensaios relativos à fonte Tornos foram realizados em apenas 1 toma de amostragem, o que reduz a representatividade das amostras; apesar da chaminé ter 2 tomas, a 2ª toma encontra-se mal posicionada, havendo um ângulo de 180º entre as 2 tomas.

Não há mais desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostra- gem	N.º de pontos de amostra- gem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[º]			[Pa]
Forno de Latão	0,70	3,5	1,7	12	2	4	2	1,1	Não	62,940
Injeção de Latão	0,70	3,5	1,7	12	2	4	2	1,0	Não	85,230
Tornos	0,40	3,5	1,8	12	1	4	1	1,0	Não	6,440

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concen- tração de oxigénio	Concen- tração de dióxido de carbono	Humidade (percen- tagem volumica de vapor do gás húmido)	Tempera- tura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás seco	Veloci- dade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Forno de Latão (Part+Cov)	21,03 ± 0,23	< 0,36	1,94 ± 0,30	307,4 ± 0,6	101,179 ± 0,098	1,134 ± 0,003	28,86 ± 0,05	9,1 ± 1,4	12617 ± 1977	10976 ± 1720
Forno de Latão (Metais)	21,03 ± 0,23	< 0,36	1,94 ± 0,30	309,5 ± 0,6	101,154 ± 0,098	1,126 ± 0,003	28,86 ± 0,05	8,8 ± 0,3	12258 ± 740	10587 ± 641
Injeção de Latão (Part+Cov)	21,05 ± 0,23	< 0,35	2,06 ± 0,28	303,8 ± 0,5	101,354 ± 0,098	1,149 ± 0,003	28,86 ± 0,05	9,8 ± 1,5	13582 ± 2126	11961 ± 1873
Injeção de Latão (Metais)	21,05 ± 0,23	< 0,35	2,06 ± 0,28	308,3 ± 0,6	101,390 ± 0,099	1,133 ± 0,003	28,86 ± 0,05	9,4 ± 0,4	13039 ± 784	11317 ± 682
Tornos	21,00 ± 0,23	< 0,35	2,51 ± 0,33	306,7 ± 0,5	100,955 ± 0,099	1,132 ± 0,003	28,86 ± 0,05	3,4 ± 0,6	1532 ± 293	1325 ± 253

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede [cm]	Velocidade [m/s]	Temperatura do efluente [°C]	Pressão do efluente [kPa]
Forno de Latão	1	1	5	8,5	33,5	101,160
	1	2	18	8,5	34,2	101,170
	1	3	52	9,4	34,7	101,190
	1	4	65	9,4	34,5	101,190
	2	1	5	9,4	34,2	101,190
	2	2	18	9,3	34,0	101,180
	2	3	52	9,3	34,2	101,170
	2	4	65	9,3	34,4	101,180
Injeção de Latão	1	1	5	9,9	30,4	101,350
	1	2	18	9,8	30,6	101,350
	1	3	52	9,9	30,6	101,340
	1	4	65	9,8	30,4	101,350
	2	1	5	9,9	30,8	101,360
	2	2	18	9,9	30,6	101,360
	2	3	52	9,9	30,6	101,360
	2	4	65	9,8	31,0	101,360
Tornos	1	1	5	3,4	33,4	100,940
	1	2	10	3,4	33,6	100,950
	1	3	30	3,4	33,6	100,960
	1	4	35	3,4	33,7	100,970

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
		[%]		[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[%]
Forno de Latão	O ₂	20,9	05-09-2019 09:30	0,01	20,96	0,01	20,96	05-09-2019 16:30	0,02	20,90
	CO ₂	16,03	05-09-2019 09:30	0,01	16,03	0,01	16,02	05-09-2019 16:30	0,02	15,99
	COV	500,1	05-09-2019 09:30	0,01	500	0,03	499	05-09-2019 16:30	0,04	500
Injeção de Latão	O ₂	20,9	05-09-2019 09:30	0,01	20,96	0,01	20,96	05-09-2019 16:30	0,02	20,90
	CO ₂	16,03	05-09-2019 09:30	0,01	16,03	0,01	16,02	05-09-2019 16:30	0,02	15,99
	COV	500,1	05-09-2019 09:30	0,01	500	0,03	499	05-09-2019 16:30	0,04	500
Tornos	O ₂	20,9	05-09-2019 09:30	0,01	20,96	0,01	20,96	05-09-2019 16:30	0,02	20,90
	CO ₂	16,03	05-09-2019 09:30	0,01	16,03	0,01	16,02	05-09-2019 16:30	0,02	15,99
	COV	500,1	05-09-2019 09:30	0,01	500	0,03	499	05-09-2019 16:30	0,04	500

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Forno de Latão	05-09-2019	12:08	32	21,03	< 0,36
Injeção de Latão	05-09-2019	11:21	34	21,05	< 0,35
Tornos	05-09-2019	10:37	36	21,00	< 0,35

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
Forno de Latão	05-09-2019	11:51	33	10,5
Injeção de Latão	05-09-2019	11:00	32	12,7
Tornos	05-09-2019	10:00	31	5,4

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido)	Eficiência do sistema de captura de vapor de água
		[min]		[m³]	[°C]	[kPa]	[l/min]	[l/min]	[%]	[%]
Forno de Latão	05-09-2019 11:50	32	Adsorção / condensação	0,4772	29,9	90,270	0,00	0,00	1,9	98
Injeção de Latão	05-09-2019 10:58	32	Adsorção / condensação	0,5264	27,0	88,810	0,00	0,00	2,1	99
Tornos	05-09-2019 10:03	32	Adsorção / condensação	0,4189	24,9	91,860	0,00	0,00	2,5	99

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
				Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
		[min]	[mm]				[l/min]	[m³]	[°C]	[kPa]
Forno de Latão	05-09-2019 11:50	32	5,70	Fibras de vidro	47	161	14,9	0,4772	29,8	90,270
Injeção de Latão	05-09-2019 10:58	32	5,70	Fibras de vidro	47	160	16,4	0,5264	27,0	88,810
Tornos	05-09-2019 10:03	32	9,00	Fibras de vidro	47	159	13,1	0,4189	24,9	91,860

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
				Antes da amostragem	Após a amostragem
Forno de Latão	99	0,00	0,00	180	160
Injeção de Latão	99	0,00	0,00	180	160
Tornos	97	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa [mg]	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Forno de Latão	06-09-2019 a 16-09-2019	1,6	3,8	-0,6	12,8	< 2,7
Injeção de Latão	06-09-2019 a 16-09-2019	1,0	1,9	-0,4	6,0	< 2,2
Tornos	06-09-2019 a 16-09-2019	1,0	2,6	-0,4	9,5	< 2,4

12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Tipo de amostragem	Filtro		Borbulhadores	Solução absorvente	Data de análise
		Material	Diâmetro [mm]			
Forno de Latão	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO3/1,5% (m/m) H2O2)	17-09-2019 a 23-09-2019
Injeção de Latão	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO3/1,5% (m/m) H2O2)	17-09-2019 a 23-09-2019

12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Diâmetro da ponta de prova	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem
		[min]	[l/min]	[m³]	[°C]	[kPa]	[mm]	[%]	[l/min]	[l/min]
Forno de Latão	05-09-2019 13:48	56	27,6	1,5472	32,8	70,890	7,00	98	0,00	0,00
Injeção de Latão	05-09-2019 14:57	56	35,3	1,9755	37,4	61,930	7,00	101	0,00	0,00

12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Metal	Massa total	Massa no último borbulhador	Eficiência de absorção	Concentração [mg/m ³]	
		[mg]	[mg]		Amostra	Branco
Forno de Latão	Cu	0,1988	0,0078	96	0,2058	0,0249
	Zn	0,4588	0,0078	98	0,4749	0,0261
Injeção de Latão	Cu	0,0960	0,0080	92	0,0904	0,0226
	Zn	0,2790	0,0080	97	0,2628	0,0213

13. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]
Forno de Latão	COV	0,116 ± 0,055	10,5 ± 3,5
	Partículas	0,140 ± 0,022	12,8 ± 2,4
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,0072 ± 0,0003	0,681 ± 0,068
Injeção de Latão	COV	0,151 ± 0,064	12,7 ± 3,5
	Partículas	0,072 ± 0,011	6,0 ± 2,1
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,0040 ± 0,0002	0,353 ± 0,048
Tornos	COV	0,007 ± 0,005	5,4 ± 3,5
	Partículas	0,013 ± 0,002	9,5 ± 2,5

14. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Limiar mássico mínimo	Limiar mássico médio	Limiar mássico máximo	Concentração	VLE
		[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[mg/m ³ N]	[mg/m ³ N]
Forno de Latão	COV	0,1	1	2	30	11	200
	Partículas	0,1	0,1	0,5	5	13	100
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,007	0,005	0,025	-----	1	5 ⁽²⁾
Injeção de Latão	COV	0,2	1	2	30	13	200
	Partículas	0,1	0,1	0,5	5	6	150
	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,004	0,005	0,025	-----	0,4	5 ⁽²⁾
Tornos	COV	0,01	1	2	30	5	200
	Partículas	0,01	0,1	0,5	5	10	150

15. Notas

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Relativamente aos ensaios de metais, a massa total de cada elemento usada no cálculo da concentração resulta da soma das frações da massa recolhidas nas 3 etapas do trem de amostragem — filtro mais solução de lavagem, 1º e 2º borbulhadores e último borbulhador; quando uma das frações é não quantificada, a soma referida é efetuada com o limite de quantificação respetivo.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

16. Anotações

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado
2. VLE aplicado a Metais III

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaaios
--	---	---

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

072-B/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Forno de latão

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Forno de latão

Capacidade nominal:

650 peças/h

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

Não

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N):

Não

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Sim

Data da amostragem:

05/09/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

24/09/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC accreditação L0294 Ensaaios
--	---	--

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

072-B/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Injeção de latão

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Injeção de latão

Capacidade nominal:

650 peças/h

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

Não

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N):

Não

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Sim

Data da amostragem:

05/09/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

24/09/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC accreditação L0294 Ensaaios
--	---	--

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

072-B/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Tornos

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

4 tornos

Capacidade nominal:

480 peças/h

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

Sim

Qual?

Filtros de Óleo

Combustível utilizado (quando aplicável):

Não

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Não

Utilização de solventes (S/N):

Não

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Sim

Data da amostragem:

05/09/2019

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

24/09/2019

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

METALÚRGICA METAUTO, LDA

Processo AHS.19.125_setembro2019

outubro 2019

1 - IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA AVALIADA

Designação: METALÚRGICA METAUTO, LDA

Morada: Rua de Sistelo, 285

4435-452 Rio Tinto

2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de sete (7) fontes pontuais da empresa Metalúrgica Metauto, Lda., tendo como objetivo a caracterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada uma compilação das sete fontes pontuais, sendo que, neste relatório apenas serão apresentados os resultados obtidos na caracterização das fontes FF2, FF3 e FF6.

Tabela 1 - Referência e designação das fontes pontuais avaliadas

REF ^a FONTE ⁽¹⁾	FONTE FIXA
FF1	Injeção de chumbo
FF2 ⁽²⁾	Forno de latão
FF3 ⁽²⁾	Injeção de latão
FF4	Injeção de plástico
FF5	Estufa
FF6 ⁽²⁾	Tornos
FF7	Tratamento de superfície

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

(2) Fonte fixa avaliada no âmbito deste estudo.

3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

De referir ainda a Portaria n.º 190-A/2018, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

4 – RESULTADOS

A avaliação das fontes fixas foi realizada pelo INEGI - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC – L0294).

Os resultados obtidos são apresentados nos Relatórios de Ensaio em anexo.

5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE), para todas as fontes fixas caracterizadas no âmbito do presente estudo.

Relativamente à determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que:

- Na fonte fixa FF2:
 - os caudais mássicos de partículas e metais III (Cu + Zn) são inferiores aos respetivos limiares mássicos médios e superiores ou iguais aos respetivos limiares mássicos mínimos,
 - o caudal mássico de COV é inferior ao respetivo limiar mássico mínimo,
- Na fonte fixa FF3:
 - o caudal mássico de partículas é igual ao respetivo limiar mássico mínimo,
 - os caudais mássicos de COV e metais III (Cu + Zn) são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos,
- Na fonte fixa FF6:
 - os caudais mássicos de COV e partículas são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o regime de monitorização pontual das emissões de poluentes é dependente dos respetivos caudais mássicos, estabelecidos no n.º 1 da parte 1 do Anexo II do referido diploma legal, conforme se descreve de seguida.

- a) A monitorização de um poluente deverá ser realizada duas vezes por ano civil em laboratório acreditado, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for inferior ou igual ao seu limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio.
- b) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de três em três anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).
- c) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de cinco em cinco anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).

Excetua-se ao regime de monitorização referido nas alíneas b) e c) os seguintes casos particulares: fontes múltiplas com regime de autocontrolo rotativo (plano aprovado pela CCDR competente, ao abrigo dos n.ºs 7 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018) e fontes cujos efluentes gasosos sejam constituídos por poluentes classificados com as advertências de perigo indicadas no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 (instalações que utilizam solventes orgânicos).

No que respeita à velocidade dos gases, a fonte fixa FF6 da Metalúrgica Metauto, Lda. não cumpre este requisito dado apresentar uma velocidade de escoamento na conduta inferior ao limiar estabelecido (pelo menos, 4 m/s se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h). No entanto, o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, prevê a aplicação deste requisito legal sempre que tecnicamente viável, pelo que a Metalúrgica Metauto, Lda deverá efetuar esta análise. As restantes fontes fixas analisadas (FF2 e FF3) cumprem este requisito.

Relativamente ao número de tomas de amostragem, verificou-se que a fonte fixa FF6 não satisfaz os requisitos estabelecidos na norma NP 2167:2007 uma vez que, tendo um diâmetro interno superior a 0,35 m, não apresenta duas tomas de amostragem desfasadas de 90º. A Metalúrgica Metauto, Lda. deverá proceder à instalação de tomas de amostragem de modo a dar cumprimento a este requisito, logo que possível.

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 45 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2019-09-05

Data do relatório: 2019-10-15

Elaborado por,

A handwritten signature in blue ink, reading 'Catarina Leal'.

Catarina Leal

Aprovado por,

A handwritten signature in blue ink, reading 'Eduarda Fernandes'.

Eduarda Fernandes

Anexo: Relatórios de ensaio

MAIS DE 30 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

Laboratório de Caracterização Ambiental

IPAC
acreditação

L0294
Ensaios



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

Relatório de ensaio n.º LCA.2020.159

Metalúrgica Metauto, Lda.
Rio Tinto

Aprovado por:



Carlos Silva
Responsável Técnico do LCA



LCA - Laboratório de Caracterização Ambiental
Aprovação Eletrónica do Documento
2020.08.25 12:47:56 +01:00

0 CONTROLO DOCUMENTAL

0.1 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 CONTROLO DE VERSÕES

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	25-08-2020	Versão Original	CS

0.3 AUTOR(ES)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 REVISOR(ES)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 TÉCNICOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Nome	Iniciais
Celso Costa / Técnico de Amostragem	CC
Joel Ribeiro / Técnico de Amostragem	JR
Nelson Ferreira / Técnico de Análise	NF

0.6 LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Catarina Leal	CATIM	Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto

ÍNDICE

1. Objetivo	4
2. Cliente	4
3. Metodologia	5
4. Desvios aos métodos	5
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	5
6. Características dos locais de amostragem	6
7. Características gerais dos efluentes	6
8. Amostragem de O ₂ , CO ₂	6
9. Amostragem de COV	6
10. Amostragem de H ₂ O	7
11.1 Amostragem de partículas	7
11.2 Amostragem de partículas	7
11.3 Amostragem de partículas	7
12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	8
12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	8
12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	8
13. Resultados	8
14. Comparação com os valores de referência	9
15. Notas	10
Apêndice A - Localização das tomas de amostragem	12
Apêndice B - Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	13
Apêndice C - Verificação dos equipamentos automáticos	14
Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios	15
Apêndice E - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	16

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
FF7 - Tratamento de Superfície	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas Metais III - (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto, Lda.
Rua de Sistelo, 285
4435-452 Rio Tinto
Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	+ Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série WBPP9S4T
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232 + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série 5161201801011
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19000
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118
Amostragem de metais pesados Espetrometria de emissão de plasma ⁽¹⁾	EN 14385:2004	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostra- gem	N.º de pontos de amostra- gem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
FF7 - Tratamento de Superfície Part+COV	0,34	1,6	7,0	12	1	2	4	1,0	Não	295,780
FF7 - Tratamento de Superfície Metais	0,34	1,6	7,0	12	1	2	3	1,0	Não	295,780

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concen- tração de oxigénio	Concen- tração de dióxido de carbono	Humidade (percen- tagem volumétrica de vapor do gás húmido)	Tempera- tura	Pressão	Massa volumétrica	Massa molar do gás húmido	Veloci- dade	Caudal volumétrico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumétrico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
FF7 - Tratamento de Superfície Part+COV	20,85 ± 0,21	< 0,43	1,32 ± 0,07	305,9 ± 0,7	100,635 ± 0,129	1,136 ± 0,004	28,72 ± 0,05	22,8 ± 0,7	7441 ± 409	6510 ± 358
FF7 - Tratamento de Superfície Metais	20,85 ± 0,21	< 0,43	1,54 ± 0,06	305,9 ± 0,7	100,635 ± 0,129	1,135 ± 0,004	28,69 ± 0,05	22,8 ± 0,7	7444 ± 409	6498 ± 357

8. Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostra- gem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
FF7 - Tratamento de Superfície	21-07-2020	14:59	31	20,85	< 0,43

9. Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m³N]
FF7 - Tratamento de Superfície	21-07-2020	14:23:00	49	46,9

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido)	Eficiência do sistema de captura de vapor de água
		[min]		[m³]	[°C]	[kPa]	[l/min]	[l/min]	[%]	[%]
FF7 - Tratamento de Superfície Part+COV	21-07-2020 14:32	30	Adsorção / condensação	0,7593	36,6	95,860	0,00	0,00	1,3	99
FF7 - Tratamento de Superfície Metais	21-07-2020 15:05	46	Adsorção / condensação	1,3474	37,8	88,790	0,00	0,00	1,5	99

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]	[l/min]	[m³]	[°C]	[kPa]
FF7 - Tratamento de Superfície	21-07-2020 14:32	30	4,70	Fibras de vidro	47	160	25,3	0,7593	36,5	95,860

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
FF7 - Tratamento de Superfície	102	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem	[mg]	Amostra	Branco
FF7 - Tratamento de Superfície	29-07-2020 a 11-08-2020	0,7	2,2	0,1	4,8	< 2,6

12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Tipo de amostragem	Filtro		Borbulhadores	Solução absorvente	Data de análise
		Material	Diâmetro [mm]			
FF7 - Tratamento de Superfície	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO ₃ /1,5% (m/m) H ₂ O ₂)	05-08-2020 a 12-08-2020

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Diâmetro da ponta de prova	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem
		[min]	[l/min]	[m³]	[°C]	[kPa]	[mm]	[%]	[l/min]	[l/min]
FF7 - Tratamento de Superfície	21-07-2020 15:05	46	29,2	1,3474	37,8	88,790	4,70	109	0,00	0,00

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Metal	Massa total	Massa no último borbulhador	Eficiência de absorção	Concentração [mg/m³]	
		[mg]	[mg]	[%]	Amostra	Branco
FF7 - Tratamento de Superfície	Pb	0,0265	0,0085	68	0,0256	0,0280
	Cu	0,0138	0,0043	69	0,0133	0,0140
	Sn	0,0133	0,0043	68	0,0128	0,0140
	Zn	0,0228	0,0043	81	0,0220	0,0161

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

13. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m³N]
FF7 - Tratamento de Superfície	COV	0,305 ± 0,035	46,9 ± 3,3
	Partículas	0,031 ± 0,002	4,8 ± 1,9
	Metais III (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	0,00048 ± 0,00001	0,074 ± 0,003

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

14. Comparação com os valores de referência ⁽²⁾

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Limiar mássico mínimo	Limiar mássico médio	Limiar mássico máximo	Concentração	VLE
		[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[mg/m³N]	[mg/m³N]
FF7 - Tratamento de Superfície	COV	0,3	1	2	30	44	200
	Partículas	0,03	0,1		5	3	150
	Metais III (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	0,0005	0,005	0,025	-----	0,1	5

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

2. Os valores dos caudais usados na comparação com os limiares mássicos não têm em conta as respetivas incertezas. Os valores da concentração usados na comparação com os VLE estão subtraídos das respetivas incertezas (de acordo com a alínea ee da Parte 1 do Anexo III da Portaria n.º 221/2018).

15. Notas

Decreto-Lei n.º 39/2018

Artigo 14.º - Monitorização em contínuo

2 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 1 da Parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

3 — Nas situações em que se comprove não ser tecnicamente possível proceder à monitorização em contínuo das emissões de poluentes atmosféricos, o operador deve apresentar um plano de monitorização alternativo, junto da entidade coordenadora do licenciamento, que o remete à APA, I. P., para aprovação.

4 — A APA, I. P., aprecia o plano de monitorização alternativo e decide no prazo de 30 dias, a contar da data da sua receção.

Artigo 15.º - Monitorização pontual

1 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

2 — A entidade competente nos termos do artigo 4.º pode exigir uma periodicidade de monitorização diferente, sempre que, de uma forma fundamentada, se verifique que a monitorização pontual, efetuada nos termos do número anterior, não é suficiente para assegurar o correto acompanhamento das emissões para a atmosfera.

3 — No caso de fontes pontuais abrangidas pelo disposto no n.º 1 associadas a instalações onde são desenvolvidas atividades sazonais, a monitorização deve ser efetuada, no mínimo, uma vez por ano, durante o período em que se encontrem a laborar.

4 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei, pode ser realizada no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

5 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei pode ser realizada no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

6 — No caso de fontes pontuais, associadas a instalações que funcionem por um período anual inferior a 500 horas, em média móvel estabelecida ao longo de um período de cinco anos para as instalações existentes e de três anos para as novas instalações, a periodicidade de monitorização a efetuar, é no mínimo, de cinco em cinco anos.

7 — No caso de fontes múltiplas em que todos os poluentes estão sujeitos a monitorização nos termos do n.º 1, o autocontrolo pode ser efetuado, com carácter rotativo, num número representativo de fontes pontuais, estimando-se as emissões das restantes fontes com base num fator de emissão médio, calculado a partir das fontes caracterizadas.

8 — Para efeitos do disposto no número anterior, o operador apresenta à entidade coordenadora do licenciamento ou da autorização um plano de monitorização para as fontes múltiplas, que inclui os elementos fixados na parte 3 do anexo II ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, que o remete à entidade competente para efeitos de aprovação.

9 — O previsto nos n.ºs 4 e 5 não se aplica às fontes múltiplas.

Artigo 24.º - Situação de não sujeição ao cumprimento de valores limite de emissão

1 — As fontes de emissão de instalações e atividades a que se referem as alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º não estão sujeitas ao cumprimento de um VLE fixado para um determinado poluente, caso se constate que as emissões desse poluente, com a instalação a funcionar à sua capacidade nominal, registam um caudal mássico inferior ao limiar mássico médio fixado na parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei, para esse poluente.

2 — Considera-se que uma instalação se encontra na situação prevista no número anterior se estiver abrangida pelo regime da monitorização pontual nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 15.º, desde que a medição tenha sido realizada à capacidade nominal.

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Relativamente aos ensaios de metais, a massa total de cada elemento usada no cálculo da concentração resulta da soma das frações da massa recolhidas nas 3 etapas do trem de amostragem — filtro mais solução de lavagem, 1º e 2º borbulhadores e último borbulhador; quando uma das frações é não quantificada, a soma referida é efetuada com o limite de quantificação respetivo.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

Apêndice A - Localização das tomadas de amostragem

Fonte	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante, expressa em diâmetros hidráulicos	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante, expressa em diâmetros hidráulicos	Cumprimento da localização das tomadas de amostragem de acordo com a NP 2167	Cumprimento da localização das tomadas de amostragem de acordo com a EN 15259	Existência de plataforma de amostragem de acordo com a NP 2167 ou a EN 15259
FF7 - Tratamento de Superfície Part+COV	5	21	Sim	Sim	Não

Apêndice B - Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede [cm]	Temperatura do efluente [°C]	Pressão do efluente [kPa]	Pressão diferencial [Pa]	Velocidade [m/s]
FF7 - Tratamento de Superfície Part+COV	1	1	5	32,6	100,630	295,780	22,9
	1	2	29	33,0	100,640	296,890	22,9
FF7 - Tratamento de Superfície Metais	1	1	5	32,6	100,630	295,780	22,9
	1	2	29	33,0	100,640	296,890	22,9

Apêndice C – Verificação dos equipamentos automáticos

Fonte	Gás	Span	Data inicial / Hora inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Data final / Hora final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
FF7 - Tratamento de Superfície	O ₂ [%]	20,9	21-07-2020 14:10	0,01	20,96	0,01	20,96	21-07-2020 16:30	0,02	20,88
	CO ₂ [%]	15,97	21-07-2020 14:10	0,01	15,97	0,01	15,97	21-07-2020 16:30	0,02	15,94
	COV [ppm]	501,2	21-07-2020 14:10	0,01	501	0,04	501	21-07-2020 16:30	0,03	500

Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	 acreditação LO294 Ensaços
--	---	--

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

159/2020

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Tratamento de superfície

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Revestimento de superfície

Capacidade nominal:

5000 peças/hora

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

N

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

N

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N):

N

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Data da amostragem:

21/07/2020

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

3/3

Apêndice E - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão:	21/08/2019	Certificado n.º:	LMEG19082101	Página 1/2
				ML 0107a/24
Equipamento a calibrar:	Designação: Marca: Modelo: N.º Série: Código interno:	Analizador de Compostos Orgânicos SIGNAL INSTRUMENTS 3010 MF ML 19000 -----		
Local da calibração:	LMEG - Sanjotec			
Cliente:	INEGI			
Morada:	Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400 4200-465 Porto			
Procedimento:	MIL.01 (1/12) de 28-03-2017			
Rastreabilidade:	Gases: Material de Referência Gasoso C3H8 (Certificado PRAXAIR n.º L-0158/18 ENAC N.º 110/LC10.077 Material de Referência Gasoso CH4 (Certificado PRAXAIR n.º L-0046/19 ENAC N.º 110/LC10.077) Sistema de diluição: Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00 Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00 Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00			
Data de calibração:	21/08/2019			
Estado do Equipamento:	Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração			
Condições ambientais:	Temperatura:	25,2 a 27,0 °C	Humidade Relativa:	39 a 54 %
Incertezas:	"As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)." "A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."			
Resultados:	Os resultados da calibração são apresentados na página 2/2 e referem-se apenas aos itens calibrados.			

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082101

Página 2/2

ML.0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Propano (C3H8)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-2,13	-0,17	-0,17	0,09
65,1	-	66,1	1	1,2
195,2	-	194	-1	3
259,9	-	260	0	4
391,2	-	389	-2	7
454,7	445	455	0	7
588,9	-	587	-2	9
649	-	646	-3	10

Parâmetro Metano (CH4)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-0,58	-0,07	0,00	0,05
65,1	-	67,3	2	1,2
195,3	-	194	-1	4
260,5	-	261	0	5
390,1	-	391	1	6
455,2	-	460	5	7
590,6	-	596	5	9
650,9	-	656	5	9

Correcções:	Parâmetro	Ajuste
	C3H8	Sim
	CH4	Sim

Observações: MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



Certificado de calibração

Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2020-06-30

CERTIFICADO N.º: 20204000663/20

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a INDUSTRIALRua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto**DESCRIÇÃO:** Instrumento de pesagem**Marca:** ADAM**Modelo:** AAA160/L**N.º de série:** AE04876118**Ref.º interna:** LCA-BAL/01**Gama:** 0 - 100 g**Resolução:** 0,0001 g**PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:**

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas por TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01/JUL2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com *ν*_{ef} (indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.**Data da calibração:** 2020/06/30**Temperatura:** 22,5/22,5 °C**Hum. Relativa:** 69/70%**Técnico:**

Ricardo Ferreira

Responsável Técnico:

Pedro Castro


acreditaçãoM0003
ISO/IEC 17025
CalibraçãoRua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - PortugalEstrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - PortugalRua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal


DATA: 2020-06-30

CERTIFICADO N.º: 20204000663/20

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: ADAM

Modelo: AAA160/L

Nº de série: AE04876118

Refª interna: LCA-BAL/01

Gama: 0 - 100 g

Resolução: 0,0001 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	Nº de Série		
0,079984	G1830426, G1830429, G1830431	0,0800	0,0000
0,119978	G1830429, G1830432	0,1200	0,0000
0,159979	G1830426, G1830431, G1830432	0,1600	0,0000
0,500002	G1830435	0,5000	0,0000
40,00012	G1827223	40,0004	0,0003
70,00007	G1827223	70,0004	0,0003
100,00011	G1827223	100,0000	-0,0001

Foi efectuado ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso interno.

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (mg)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	Nº de Série					
0	----	0,0000	0,0000	± 0,1	2,00	INFINITO
0,079984	G1830426, G1830429, G1830431	0,0800	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,119978	G1830429, G1830432	0,1200	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,159979	G1830426, G1830431, G1830432	0,1600	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,500002	G1830435	0,5000	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
40,00012	G1827223	40,0001	0,0000	± 0,4	2,00	> 1000
70,00007	G1827223	70,0004	0,0003	± 0,4	2,00	> 1000
100,00011	G1827223	100,0005	0,0004	± 0,5	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSIÇÃO
Massa convencional (g)	Nº de Série		
30,00009	G1827223	30,0001	CENTRO
		29,9999	ESQUERDA SUPERIOR
		30,0000	DIREITA SUPERIOR
		30,0000	DIREITA INFERIOR
		30,0000	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : -0,0002 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excentrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com o nível incorporado.

Técnico: 
Ricardo Ferreira

Responsável Técnico:


Pedro Castro

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.20
11:14:36 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações Oeiras

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2019.08.14

Certificado N.º : CGAS999/19

Página 1 de 2

Equipamento:

CONTADOR - TIPO I G4

Marca: Samgás
Modelo: RS / 2001 AL
N.º ident.: ST5 4A 52017 0232
N.º série: 5032674
Volume cíclico: 1,2 dm³

Indicação: Analógica
Resolução: 0,1 dm³
(do dispositivo afixador)
Ano de Fabrico: 2016
Intervalo de medição: 0,7 l/min a 100 l/min
Pressão máx. Serviço: 1,6 bar

Cliente:

INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração:

2019.08.14

Condições
Ambientais:

Temperatura: (19,8 ± 0,5) °C

Humidade Relativa: 57,4 %hr

Procedimento:

PO.M-DM/GÁS 001 Ed.I Rev.01
PO.M-DM/GÁS 002 Ed.H Rev.01

Rastreabilidade:

Gasómetro 500 dm³, N.º ID LG 002, rastreado ao IPQ - Instituto Português da Qualidade.

Estado do
Equipamento:

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados:

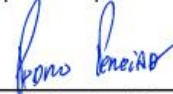
Encontram-se apresentados na(s) folhas em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por



Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação



Pedro Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34 / 91 86 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 19 / 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M
Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

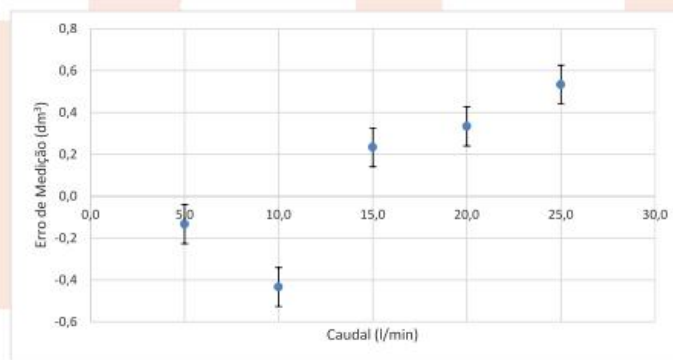
Certificado N.º : CGAS999/19

Página 2 de 2

Valores:

Registo de Dados:
Ensaio realizado com ar: Conforme
Pressão do ensaio: 12,9 mbar

Caudal l/min	Vol. Medido dm³	Vol. Ref. dm³	Erro medição dm³	Incerteza dm³	Incerteza %	Temperaturas	
						Óleo padrão °C	Ar padrão °C
25	100,5	100,000	0,5	0,093	0,09	19,9	19,9
20	100,3	100,000	0,3	0,093	0,09	19,9	19,9
15	100,2	100,000	0,2	0,093	0,09	19,9	19,8
10	99,6	100,000	-0,4	0,093	0,09	19,9	19,9
5	99,9	100,000	-0,1	0,093	0,09	19,9	19,8



Calibrado por

Nuno Dias

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Pedro Pereira

Pedro Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.29
15:04:18 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Certificado de Calibração

Grijó

Data de emissão 2019-08-29 Certificado nº CPRE3712/19 Página 1 / 2

Equipamento Transmissor de Pressão Relativa

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack G4	Nº Série:	ST54A520170232
Nº Ident.:	(Diferencial)	Classe de exatidão:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 2500 Pa	Resolução:	0,01 Pa

Ciente **INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL**
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-08-28

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,1 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I Rev.01; 008 Ed.B rev.00

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. II), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Inglaterra)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por



Henrique Correia

Responsável pela Validação



Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-08-29 Certificado n.º CPRE3712/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
5,00	4,80	0,20	± 1,7	2,05
250,00	249,60	0,40	± 4,9	2,05
500,00	499,90	0,10	± 4,9	2,05
750,00	748,80	1,20	± 4,9	2,05
1.000,00	1.000,40	-0,40	± 4,9	2,05
750,00	751,70	-1,70	± 4,9	2,05
500,00	500,90	-0,90	± 4,9	2,05
250,00	248,90	1,10	± 4,9	2,05
5,00	4,90	0,10	± 1,7	2,05

Erro Máximo de Histerese 3 Pa

DM/064-2/07

Calibrado por

[Signature]

Henrique Correia

Responsável pela Validação

[Signature]

Paulo Planche (Técnico)

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC MRA para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MRA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.29
15:04:19 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019-08-29 Certificado nº CPRE3713/19 Página 1 / 2

Equipamento Transmissor de Pressão Absoluta

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack G4	Nº Série:	ST54A520170232
Nº Ident.:	(Absoluta)	Classe:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 105 kPa	Resolução I:	0,1 kPa

Cliente INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-08-28

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,1 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I, Rev.01; PRES 004 Ed.I, Rev.02

Rastreabilidade Padrão de Pressão de 1,2 bar, Nº ID: LP156, rastreado ao Druck Standards Laboratory (Inglaterra)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por



Henrique Correia

Responsável pela Validação



Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34 / 81 86 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 19 / 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-08-29 Certificado n.º CPRE3713/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
105,0	104,9	0,1	$\pm 0,13$	2,03
100,0	99,8	0,2	$\pm 0,13$	2,03
95,0	94,8	0,2	$\pm 0,13$	2,03
90,0	90,8	-0,8	$\pm 0,13$	2,03
85,0	84,8	0,2	$\pm 0,13$	2,03
90,0	89,8	0,2	$\pm 0,13$	2,03
95,0	94,8	0,2	$\pm 0,13$	2,03
100,0	99,8	0,2	$\pm 0,13$	2,03
105,0	104,8	0,2	$\pm 0,13$	2,03

Erro Máximo de Histerese: 1,006 kPa

Calibrado por

[Signature]

Henrique Correia

Responsável pela Validação

[Signature]
Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.21
12:19:29 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

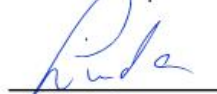
Data 2019-08-21

Certificado n.º CTEM5008/19

Página 1 de 2

Equipamento	Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura		
	Marca: dado lab	Indicação: Digital	
	Modelo: ST5	Intervalo de indicação: ---	
	N.º ident.: ---	Resolução: 0,01 °C / 0,1 °C	
	N.º série: 13511984P		
Cliente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO		
Data de Calibração	2019-08-21		
Condições Ambientais	Temperatura: 20,5 °C	Humidade relativa: 51,3 %hr	
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02 (Ed.N; Rev.06)		
Rastreabilidade	Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Ponte de resistência padrão LT160, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)		
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afetassem os resultados.		
Resultados	"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."		

Calibrado por


Linda Santos

Responsável pela Validação


Luísa Martins (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34 / 81 86 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Monte, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 19 / 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação de Certificado

Data 2019-08-21

Certificado n.º: CTEM5008/19

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Último Borbulhador	9,811	10,4	0,6	± 0,11	2,00
	14,802	15,2	0,4	± 0,12	2,00
	19,813	20,0	0,2	± 0,12	2,00
Medidor de Gás	9,811	9,92	0,11	± 0,099	2,00
	24,826	24,78	-0,05	± 0,1	2,00
	39,955	39,71	-0,25	± 0,11	2,00
Efluente	30,021	30,1	0,1	± 0,12	2,00
	150,175	151,5	1,3	± 0,25	2,00
	300,424	302,4	2,0	± 0,35	2,00
	450,624	451,5	0,9	± 0,53	2,00
	599,974	600,2	0,2	± 0,53	2,00

Calibrado por

Linda Santos
Linda Santos

Responsável pela Validação

Luísa Martins
Luísa Martins (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.28
08:46:41 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Ensaios Físicos



Instalações
Oeiras

Relatório de Ensaio

Data 2019-08-27

Relatório n.º ETEM2769/19

Página 1 de 7

Equipamento	Amostrador Isocinético	
	Marca: dado lab	Indicação: Digital
	Modelo: HP5	Intervalo de indicação: 0 a 1200 °C
	N.º ident.: ---	Intervalo de regulação: 0 a 1200 °C
	N.º série: 13511984P	Resolução: 0,1 °C
Ciente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2019-08-23	
Condições Ambientais	Temperatura: 21,1 °C	Humidade relativa: 44,6 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-03 (Ed.O; Rev.01)	
Rastreabilidade	Registador de temperatura LT 331 associado a termopares, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)	
Local de serviço	Laboratório de Ensaios Físicos Grijó	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados	
Resultados	"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,00$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/16."	

Ensaiado por



Miguel Vieira

Responsável pela Validação



Tiago Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-08-27

Relatório n.º ETEM2769/19

Página 2 de 7

Legenda

- Grandeza Média medida: Média aritmética dos valores médios da Grandeza Média de cada sensores durante as medições.
- Erro de indicação: Diferença entre o valor médio do Indicador do Equipamento e a Grandeza Média medida.
- Desvio de Regulação: Diferença entre o valor de regulação (set point) e a temperatura ou Grandeza Média medida.
- Estabilidade num Ponto: maior diferença de temperatura, dos vários valores medidos nesse ponto, ao longo de um intervalo de tempo determinado.
- Estabilidade total: pior estabilidade encontrada nos vários pontos do equipamento de ensaio.
- Uniformidade: diferença entre os valores extremos de temperatura relativamente à temperatura média global registada ou em relação à temperatura média registada num dos sensores.
- Estudo de Estabilidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade ou pressão, ao longo do tempo.
- Estudo de Uniformidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade e pressão, ao longo do espaço.
- Estudo de Indicação: comparação entre os valores indicados no indicador do equipamento e as correspondentes temperaturas medidas no ponto onde se situa o respetivo sensor, obtidas por meio de um sensor colocado, tanto quanto possível, no mesmo ponto.

Anotações

- O ensaio foi realizado sem carga.
- O intervalo entre registos foi de 20 segundos.
- Os valores contidos na tabela correspondem aos últimos 30 minutos da estabilização do patamar de temperatura.
- O padrão 4, foi colocado junto ao sensor da BOX.

Ensaiado por

Miguel Vieira

Responsável pela Validação

Tiago Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34 / 91 86 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 19 / 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



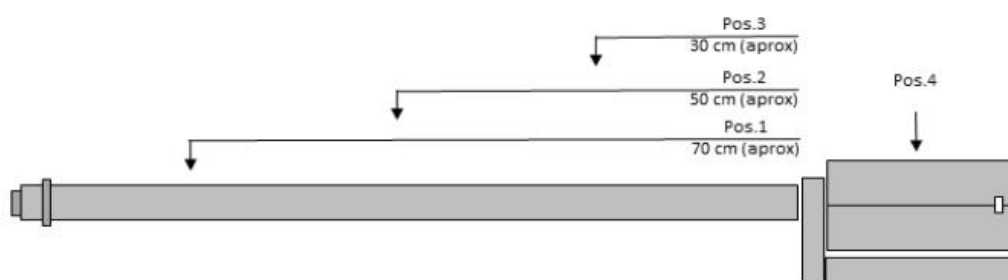
Continuação do Relatório

Data 2019-08-27

Relatório n.º ETEM2769/19

Página 3 de 7

Posição dos sensores na área de trabalho



Ensaiado por

Miguel Vieira

Responsável pela Validação

Tiago Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Continuação do Relatório

Data 2019-08-27

Relatório n.º ETEM2769/19

Página 4 de 7

Ensaio de temperatura (120 °C) (PROBE)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
120,0	122,1	117,4	119,8	12,65	12,59	130,57	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-10,6	± 7,3	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-10,8	± 13	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
1	137,42	131,21	134,22		6,21
2	137,81	132,22	134,89		5,59
3	133,40	128,41	130,88		4,99

Ensaio de temperatura (120 °C)(BOX)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
120,0	135,9	117,9	126,9	12,65		130,57	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-10,6		
					Erro de Indicação	-3,7	± 13	Incerteza de indicação

Posição	Valores do padrão (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
4	129,26	116,61	122,30		12,65

Ensaiado por

Miguel Vieira

Miguel Vieira

Responsável pela Validação

Tiago Amador Pereira

Tiago Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Ensaios Físicos



Continuação do Relatório

Data 2019-08-27

Relatório n.º ETEM2769/19

Página 5 de 7

Ensaio de temperatura (160 °C) (PROBE)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade Total	Uniformidade	Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média					
160,0	160,7	156,6	158,7	11,66	12,83	171,05	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-11,1	± 6,8	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-12,4	± 12	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
1	176,74	171,68	173,74		5,06
2	178,49	173,68	175,59		4,81
3	174,82	170,42	172,11		4,40

Ensaio de temperatura (160 °C)(BOX)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade Total	Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média				
160,0	173,7	157,2	165,5	11,66	171,05	± 0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-11,1	
					Erro de Indicação	-5,6	± 12 Incerteza de indicação

Posição	Valores do padrão (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
4	169,05	157,39	162,76		11,66

Ensaiado por

Miguel Vieira

Miguel Vieira

Responsável pela Validação

Tiago Amaro Pereira

Tiago Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Continuação do Relatório

Data 2019-08-27

Relatório n.º ETEM2769/19

Página 6 de 7

Ensaio de temperatura (180 °C) (PROBE)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
180,0	178,2	177,8	178,0	14,37	14,53	191,54	± 0,63	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-11,5	± 8,3	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	-13,5	± 14	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
1	194,72	193,67	194,09		1,05
2	197,15	196,11	196,56		1,04
3	193,97	192,97	193,47		1,00

Ensaio de temperatura (180 °C)(BOX)

Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade		Temperatura Média	Incerteza expandida	
	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade			
180,0	196,2	178,3	187,3	14,37		191,54	± 0,63	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-11,5		
					Erro de Indicação	-4,2	± 14	Incerteza de indicação

Posição	Valores do padrão (°C)				Estabilidade
	Máximo	Mínimo	Média		
4	187,75	173,38	182,03		14,37

Ensaiado por

Miguel Vieira

Miguel Vieira

Responsável pela Validação

Tiago Amaro Pereira

Tiago Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/91 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



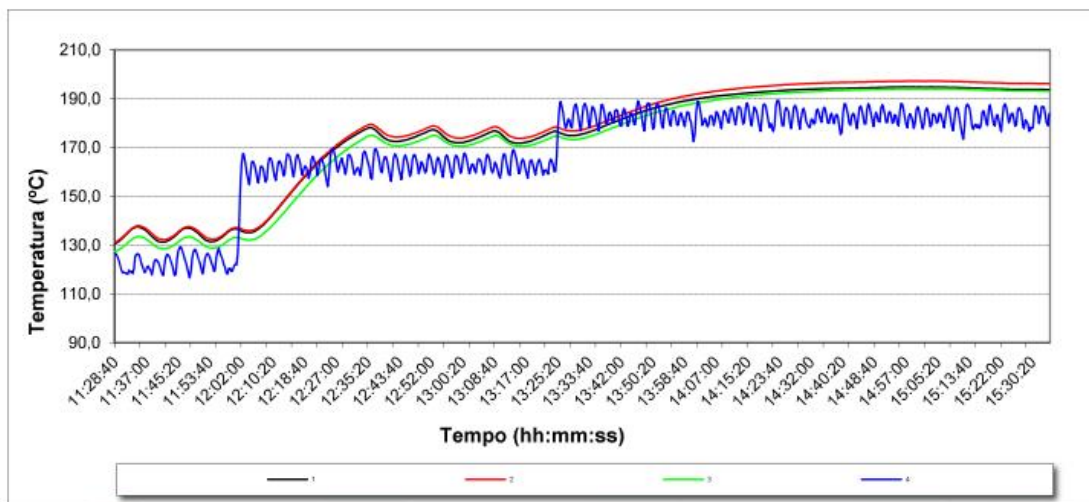
Continuação do Relatório

Data 2019-08-27

Relatório n.º ETEM2769/19

Página 7 de 7

Gráfico(s)



Ensaiado por

Miguel Vieira

Miguel Vieira

Responsável pela Validação

Tiago Pereira

Tiago Pereira (Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019 Certificado n.º: LMEG19082001 Página 1/3
ML.0107a/24

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: WBPP9S4T
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 745362 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso SO₂ (Certificado AIR LIQUIDE n.º 743809-A ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado MESSER n.º 20174065 SCS026)
Material de Referência Gasoso O₂ (Certificado PRAXAIR n.º L-0013/17 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO₂ (Certificado LINDE n.º 4404-2018 ENAC N.º 63/LC10.040)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 20/08/2019

Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 24,8 a 27,3 °C Humidade Relativa: 42 a 52 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeq@lmeq.pt
Site: http://www.lmeq.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeq



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082001

Página 2/3

ML.0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	-0,47	-0,47	0,31
199,9	-	197,6	-2,3	3,4
600,6	-	591	-10	9
801	-	793	-8	12
1198	-	1199	1	16
1398	1370	1398	0	18
1801	-	1806	5	20
2002	-	2005	3	21

Parâmetro Dióxido de Enxofre (SO₂)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	0,49	0,49	0,19
200,5	-	202,9	2,4	3,5
600,9	-	605	4	9
800	-	806	6	11
1202	-	1207	5	14
1402	1365	1404	2	15
1803	-	1823	20	15
2000	-	2033	33	15

Parâmetro Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	-0,12	-0,12	0,04
249,6	-	237,3	-12,3	4,6
751	-	733	-18	12
1001	-	979	-22	15
1497	-	1480	-17	19
1749	-	1733	-16	20
2251	-	2258	7	24
2500	-	2513	13	26

Parâmetro Oxigénio (O₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-0,11	0,00	0,00	0,01
2,103	-	2,09	-0,01	0,03
6,322	-	6,28	-0,04	0,08
8,387	-	8,37	-0,02	0,09
12,60	-	12,60	0,00	0,10
14,720	-	14,75	0,03	0,10
18,872	-	18,98	0,11	0,09
20,851	-	21,00	0,15	0,09

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeq@lmeq.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082001

Página 3/3

ML 0107a/24

Resultados da Calibração (cont.):

Parâmetro Dióxido de Carbono (CO₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,01	0,01	0,01
2,493	-	2,48	-0,01	0,05
7,52	-	7,50	-0,02	0,12
10,01	-	10,03	0,02	0,14
15,04	-	14,91	-0,13	0,18
17,50	-	17,37	-0,13	0,19
22,51	-	22,51	0,00	0,20
25,00	-	25,09	0,09	0,21

Correcções:

Parâmetro	Ajuste
CO	Sim
SO ₂	Sim
NO	Não
O ₂	Sim
CO ₂	Não

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2020-07-01

CERTIFICADO Nº: 20204000663/50

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGª MECÂNICA ENGª INDUSTRIAL

Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: NAHITA

Modelo: 5161

Nº de série: 5161201801011

Refª interna: ----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas por TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01/JUL2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do CATIM-PORTO.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com ν_{ef} (indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2020/07/01

Temperatura: 22,4/22,4 °C

Hum. Relativa: 70/70%

Técnico:

Ricardo Ferreira

Responsável Técnico:

Pedro Castro

IPAC
acreditação

M0003
ISO/IEC 17025
Calibração

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal


DATA: 2020-07-01

CERTIFICADO Nº: 20204000663/50

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: NAHITA

Modelo: 5161

Nº de série: 5161201801011

Refª interna: -----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	Nº de Série		
4,000001	G1827223	4,0	0,0
40,00012	G1827223	40,0	0,0
200,00003	G1827223	199,9	-0,1
400,00010	G1827223	399,8	-0,2
599,99987	G1827223	599,6	-0,4
799,99990	G1827223	799,6	-0,4
999,9987	G1827223	999,5	-0,5

Foi efectuado o ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso de 500 g, referência G1827223, do CATIM.

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)	Incerteza (g)	k	vef
Massa convencional (g)	Nº de Série					
0	----	0,0	0,0	± 0,1	2,00	INFINITO
4,000001	G1827223	4,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
40,00012	G1827223	40,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
200,00003	G1827223	200,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
400,00010	G1827223	400,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
599,99987	G1827223	600,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
799,99990	G1827223	800,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
999,9987	G1827223	1000,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSIÇÃO
Massa convencional (g)	Nº de Série		
200,00003	G1827223	200,0	CENTRO
		200,0	ESQUERDA SUPERIOR
		200,0	DIREITA SUPERIOR
		200,0	DIREITA INFERIOR
		200,0	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excentrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com um nível externo.

Técnico:

Ricardo Ferreira

Responsável Técnico:

Pedro Castro

Mue. 0101

 Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

 Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

 Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal

MAIS DE 30 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

**INEGI – Instituto de Ciência e Inovação
em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial**

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL
T. +351 22 957 87 10 | F. +351 22 953 73 52 | inegi@inegi.up.pt

www.inegi.up.pt





CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

METALÚRGICA METAUTO, LDA

Processo AHS20179_julho2020

agosto 2020

1 - IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA AVALIADA

Designação: METALÚRGICA METAUTO, LDA

Morada: R. de Sistelo 285

4435-452 RIO TINTO

2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de uma (1) fonte pontual da empresa METALÚRGICA METAUTO, LDA, tendo como objetivo a caracterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada a fonte pontual caracterizada no âmbito deste estudo.

Tabela 1 - Referência e designação da fonte pontual avaliada

REF ^a FONTE (1)	FONTE FIXA
FF7	Tratamento de Superfície

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, que estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis

De referir ainda a Portaria n.º 190-A/2018, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

4 – RESULTADOS

A avaliação da fonte fixa foi realizada pelo INEGI - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC – L0294).

Os resultados obtidos são apresentados no Relatório de Ensaio em anexo.

5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE).

Relativamente à determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que na fonte fixa caracterizada os caudais mássicos dos poluentes avaliados são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos. De acordo com o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o regime de monitorização pontual das emissões de poluentes é

dependente dos respetivos caudais mássicos, estabelecidos no n.º 1 da parte 1 do Anexo II do referido diploma legal, conforme se descreve de seguida.

- a) A monitorização de um poluente deverá ser realizada duas vezes por ano civil em laboratório acreditado, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for inferior ou igual ao seu limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio.
- b) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de três em três anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).
- c) A monitorização de um poluente poderá ser realizada apenas uma vez de cinco em cinco anos em laboratório acreditado, quando o caudal mássico de emissão desse poluente for consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo. Nestas condições, e apenas no caso do processo ter sido monitorizado à sua capacidade nominal, a emissão do poluente não está sujeita ao cumprimento do respetivo VLE (isenção aplicável às fontes de emissão de poluentes para o ar associadas às instalações descritas nas alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 39/2018).

Excetua-se ao regime de monitorização referido nas alíneas b) e c) os seguintes casos particulares: fontes múltiplas com regime de autocontrolo rotativo (plano aprovado pela CCDR competente, ao abrigo dos n.ºs 7 a 9 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018) e fontes cujos efluentes gasosos sejam constituídos por poluentes classificados com as advertências de perigo indicadas no artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 (instalações que utilizam solventes orgânicos).

A METALÚRGICA METAUTO, LDA face ao histórico de monitorizações existente em 2020 para a fonte FF7 (duas monitorizações cujos caudais mássicos dos poluentes avaliados são inferiores aos limiares mássicos mínimos), poderá estabelecer um regime de monitorização de uma vez de cinco em cinco anos, desde que se mantenham inalteradas as condições de funcionamento do processo associado à FF7.

No que respeita à velocidade dos gases, a fonte fixa avaliada cumpre este requisito dado apresentar velocidades de escoamento na conduta superiores ao limiar estabelecido (pelo menos, 6 m/s se o caudal ultrapassar 5000 m³/h, ou 4 m/s, se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h).

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 45 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2020-07-21

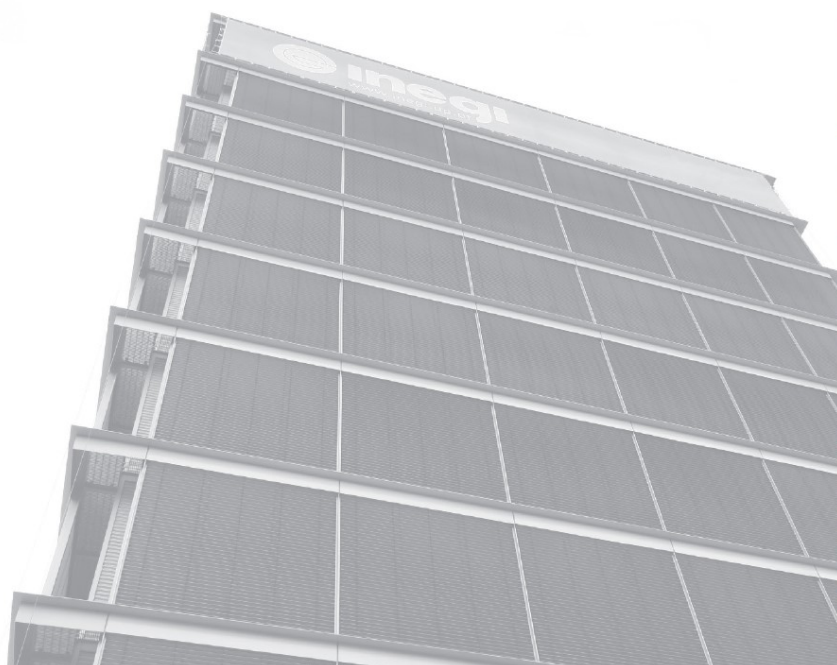
Data do relatório: 2020-08-25

Elaborado e Aprovado por,



Eduarda Fernandes

Anexo: Relatório de ensaio n.º LCA.2020.159 – Versão 1



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.268-B

Aprovado por:



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2020.02.10 12:18:40 +00:00

(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
2	1	0	10-02-2020	Versão Original	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Ricardo Ribeiro / Técnico de Amostragem	RR
Paulo Rocha / Técnico Estagiário	PR
Joel Ribeiro / Técnico de Análise	JR

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Catarina Leal	CATIM	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL
Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	7
9.1 Amostragem de O ₂ , CO ₂ e COV	8
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	8
9.3 Amostragem de COV	8
10. Amostragem de H ₂ O	8
11.1 Amostragem de partículas	9
11.2 Amostragem de partículas	9
11.3 Amostragem de partículas	9
12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	10
12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	10
12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	10
13. Resultados	10
14. Comparação com os valores de referência	11
15. Notas	12
16. Anotações	14
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	15
Apêndice B - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	16

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Tratamento de Superfície	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas Metais III - (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
4435-452 Rio Tinto
Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série WBPP9S4T
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série 5161201706039
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19000
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118
Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl e V. Espetrometria de emissão de plasma ⁽¹⁾	EN 14385:2004	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostragem	N.º de pontos de amostragem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Tratamento de Superfície	0,34	1,6	7,0	12	1	2	2	1,0	Não	254,573

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concentração de oxigénio	Concentração de dióxido de carbono	Humidade (percentagem volumica de vapor do gás húmido)	Temperatura	Pressão	Massa volúmica	Massa molar do gás seco	Velocidade	Caudal volúmico húmido para as condições da chaminé	Caudal volúmico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Tratamento de Superfície (Part+Cov)	20,96 ± 0,21	< 0,39	1,22 ± 0,06	289,3 ± 0,6	100,836 ± 0,576	1,204 ± 0,008	28,86 ± 0,05	21,0 ± 0,6	6856 ± 375	6361 ± 350
Tratamento de Superfície (Metais)	20,96 ± 0,21	< 0,39	1,22 ± 0,06	289,3 ± 0,6	100,836 ± 0,576	1,204 ± 0,008	28,86 ± 0,05	21,0 ± 0,6	6856 ± 375	6361 ± 350

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede	Velocidade	Temperatura do efluente	Pressão do efluente
			[cm]	[m/s]	[°C]	[kPa]
Tratamento de Superfície	1	1	5	21,11	16,12	100,836
	1	2	29	21,07	16,23	100,835

9.1 Amostragem de O₂, CO₂ e COV

Fonte	Gás	Span	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
		[%]		[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[%]
Tratamento de Superfície	O ₂	20,9	21-01-2020 14:00	0,01	20,96	0,01	20,96	21-01-2020 17:45	0,02	20,88
	CO ₂	15,95	21-01-2020 14:00	0,01	15,95	0,01	15,93	21-01-2020 17:45	0,02	15,91
	COV	49,01	21-01-2020 14:00	0,01	49	0,03	49	21-01-2020 17:45	0,01	49

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Tratamento de Superfície	21-01-2020	15:59	31	20,96	< 0,39

9.3 Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
Tratamento de Superfície	21-01-2020	16:00	30	8,2

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido)	Eficiência do sistema de captura de vapor de água
		[min]		[m ³]	[°C]	[kPa]	[l/min]	[l/min]	[%]	[%]
Tratamento de Superfície	21-01-2020 16:02	32	Adsorção / condensação	0,7378	22,3	100,630	0,00	0,00	1,2	99

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
Tratamento de Superfície	21-01-2020 16:02	32	4,70	Fibras de vidro	47	161	22,9	0,7378	22,3	100,630

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
Tratamento de Superfície	104	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
Tratamento de Superfície	22-01-2020 a 03-02-2020	1,5	2,2	0,2	5,7	< 1,0

12.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Tipo de amostragem	Filtro		Borbulhadores	Solução absorvente	Data de análise
		Material	Diâmetro [mm]			
Tratamento de Superfície	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO ₃ /1,5% (m/m) H ₂ O ₂)	30-01-2020 a 06-02-2020

12.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Diâmetro da ponta de prova	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem
		[min]	[l/min]	[m ³]	[°C]	[kPa]	[mm]	[%]	[l/min]	[l/min]
Tratamento de Superfície	21-01-2020 16:34	49	23,2	1,1246	23,9	100,630	4,70	104	0,00	0,00

12.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Metal	Massa total	Massa no último borbulhador	Eficiência de absorção	Concentração [mg/m ³]	
		[mg]	[mg]	[%]	Amostra	Branco
Tratamento de Superfície	Pb	0,0340	0,0090	74	0,0331	0,0282
	Cu	0,0280	0,0045	84	0,0273	0,0152
	Sn	0,0145	0,0045	69	0,0141	0,0141
	Zn	0,2520	0,0050	98	0,2455	0,0160

13. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]
Tratamento de Superfície	COV	0,052 ± 0,019	8,2 ± 3,0
	Partículas	0,037 ± 0,002	5,7 ± 0,8
	Metais III (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	0,0020 ± 0,0001	0,32 ± 0,03

14. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Limiar mássico mínimo	Limiar mássico médio	Limiar mássico máximo	Concentração	VLE
		[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[mg/m³N]	[mg/m³N]
Tratamento de Superfície	COV	0,1	1	2	30	8	200
	Partículas	0,04	0,1	0.5	5	6	150
	Metais III (Pb+Cu+Sn+Zn) ⁽¹⁾	0,002	0,005	0.025	-----	0,3	5 ⁽²⁾

15. Notas

Decreto-Lei n.º 39/2019

Artigo 14.º - Monitorização em contínuo

2 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 1 da Parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

3 — Nas situações em que se comprove não ser tecnicamente possível proceder à monitorização em contínuo das emissões de poluentes atmosféricos, o operador deve apresentar um plano de monitorização alternativo, junto da entidade coordenadora do licenciamento, que o remete à APA, I. P., para aprovação.

4 — A APA, I. P., aprecia o plano de monitorização alternativo e decide no prazo de 30 dias, a contar da data da sua receção.

Artigo 15.º - Monitorização pontual

1 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

2 — A entidade competente nos termos do artigo 4.º pode exigir uma periodicidade de monitorização diferente, sempre que, de uma forma fundamentada, se verifique que a monitorização pontual, efetuada nos termos do número anterior, não é suficiente para assegurar o correto acompanhamento das emissões para a atmosfera.

3 — No caso de fontes pontuais abrangidas pelo disposto no n.º 1 associadas a instalações onde são desenvolvidas atividades sazonais, a monitorização deve ser efetuada, no mínimo, uma vez por ano, durante o período em que se encontrem a laborar.

4 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei, pode ser realizada no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

5 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei pode ser realizada no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

6 — No caso de fontes pontuais, associadas a instalações que funcionem por um período anual inferior a 500 horas, em média móvel estabelecida ao longo de um período de cinco anos para as instalações existentes e de três anos para as novas instalações, a periodicidade de monitorização a efetuar, é no mínimo, de cinco em cinco anos.

7 — No caso de fontes múltiplas em que todos os poluentes estão sujeitos a monitorização nos termos do n.º 1, o autocontrolo pode ser efetuado, com carácter rotativo, num número representativo de fontes pontuais, estimando-se as emissões das restantes fontes com base num fator de emissão médio, calculado a partir das fontes caracterizadas.

8 — Para efeitos do disposto no número anterior, o operador apresenta à entidade coordenadora do licenciamento ou da autorização um plano de monitorização para as fontes múltiplas, que inclui os elementos fixados na parte 3 do anexo II ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, que o remete à entidade competente para efeitos de aprovação.

9 — O previsto nos n.ºs 4 e 5 não se aplica às fontes múltiplas.

Artigo 24.º - Situação de não sujeição ao cumprimento de valores limite de emissão

1 — As fontes de emissão de instalações e atividades a que se referem as alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º não estão sujeitas ao cumprimento de um VLE fixado para um determinado poluente, caso se constate que as emissões desse poluente, com a instalação a funcionar à sua capacidade nominal, registam um caudal mássico inferior ao limiar mássico médio fixado na parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei, para esse poluente.

2 — Considera-se que uma instalação se encontra na situação prevista no número anterior se estiver abrangida pelo regime da monitorização pontual nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 15.º, desde que a medição tenha sido realizada à capacidade nominal.

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Relativamente aos ensaios de metais, a massa total de cada elemento usada no cálculo da concentração resulta da soma das frações da massa recolhidas nas 3 etapas do trem de amostragem — filtro mais solução de lavagem, 1º e 2º borbulhadores e último borbulhador; quando uma das frações é não quantificada, a soma referida é efetuada com o limite de quantificação respetivo.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em
http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

16. Anotações

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado
2. VLE aplicado a Metais III

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaos
--	---	---

NOME DA EMPRESA: Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 268-B/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Tratamento de superfície

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Revestimento de superfície

Capacidade nominal: 5000 peças/hora

Capacidade utilizada: 100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontinuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): N

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N): N Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Data da amostragem: 21/01/2020

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Pedro Moutinho

Função na empresa: Resp. Compras

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág. 3/3

Apêndice B - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/10

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a INDUSTRIAL
Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: ADAM

Modelo: AAA160/L

Nº de série: AE04876118

Refª interna: LCA-BAL/01

Gama: 0 - 100 g

Resolução: 0,0001 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas pelo(a) TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01, rev. 4, julho de 2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com *vef* (Indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2019-04-09

Temperatura: 18,7/18,4 °C

Hum. Relativa: 56/59%

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro



Mod.03

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO N.º: 20194000414/10

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: ADAM

Modelo: AAA160/L

N.º de série: AE04876118

Ref.º interna: LCA-BAL/01

Gama: 0 - 100 g

Resolução: 0,0001 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	N.º de Série		
0,080012	G1617528	0,0800	0,0000
0,120002	G1617528	0,1199	-0,0001
0,160008	G1617528	0,1599	-0,0001
0,500002	G1617528	0,4999	-0,0001
39,999920	G1617528	40,0001	0,0002
69,999910	G1617528	70,0004	0,0005
99,999890	G1617528	100,0005	0,0006

Foi efectuado ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso interno

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (mg)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	N.º de Série					
0	----	0,0000	0,0000	± 0,1	2,00	INFINITO
0,080012	G1617528	0,0800	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,120002	G1617528	0,1200	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,160008	G1617528	0,1600	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
0,500002	G1617528	0,5000	0,0000	± 0,1	2,00	> 1000
39,99992	G1617528	40,0001	0,0002	± 0,3	2,00	> 1000
69,99991	G1617528	70,0003	0,0004	± 0,3	2,00	> 1000
99,99989	G1617528	100,0005	0,0006	± 0,3	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSICÃO
Massa convencional (g)	N.º de Série		
29,99994	G1617528	29,9999	CENTRO
		29,9999	ESQUERDA SUPERIOR
		29,9999	DIREITA SUPERIOR
		29,9999	DIREITA INFERIOR
		29,9999	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0000 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excentrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com o nível incorporado.

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro

N.º 33

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019 Certificado n.º: LMEG19082101 Página 1/2
ML 0107a/24

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Compostos Orgânicos
Marca: SIGNAL INSTRUMENTS
Modelo: 3010 MF ML
N.º Série: 19000
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso C3H8 (Certificado PRAXAIR n.º L-0158/18 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CH4 (Certificado PRAXAIR n.º L-0046/19 ENAC N.º 110/LC10.077)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 21/08/2019

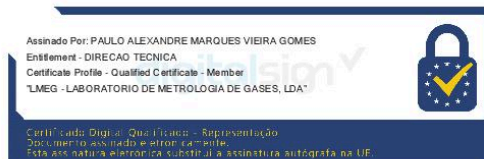
Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 25,2 a 27,0 °C Humidade Relativa: 39 a 54 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados na página 2/2 e referem-se apenas aos itens calibrados.



LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082101

Página 2/2

ML.0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Propano (C3H8)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-2,13	-0,17	-0,17	0,09
65,1	-	66,1	1	1,2
195,2	-	194	-1	3
259,9	-	260	0	4
391,2	-	389	-2	7
454,7	445	455	0	7
588,9	-	587	-2	9
649	-	646	-3	10

Parâmetro Metano (CH4)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-0,58	-0,07	0,00	0,05
65,1	-	67,3	2	1,2
195,3	-	194	-1	4
260,5	-	261	0	5
390,1	-	391	1	6
455,2	-	460	5	7
590,6	-	596	5	9
650,9	-	656	5	9

Correcções: Parâmetro Ajuste
C3H8 Sim
CH4 Sim

Observações: MIL : Método Interno do Laboratório.
Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.
Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.
Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.14
23:22:44 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações Oeiras

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2019.08.12

Certificado N.º: CGAS938/19

Página 1 de 2

Equipamento:

CONTADOR - TIPO I G1,6

Marca: Tengen
Modelo: TG-J1.6
N.º ident.: 048888P
N.º série: 0303210
Volume cíclico: 0,9 dm³

Indicação: Analógico
Resolução: 0,1 dm³
(do dispositivo afixador)
Ano de Fabrico: 2016
Intervalo de medição: 0,016 m³/h a 2,5 m³/h
Pressão máx. Serviço: 100 mbar

Cliente:

INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração: 2019.08.12

Condições

Ambientais: Temperatura: (19,9 ± 0,5) °C

Humidade Relativa: 58,4 %hr

Procedimento:

PO.M-DM/GÁS 001 Ed.I Rev.01
PO.M-DM/GÁS 002 Ed.H Rev.01

Rastreabilidade:

Gasómetro 500 dm³, N.º ID LG 002, rastreado ao IPQ - Instituto Português da Qualidade.

Estado do
Equipamento:

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados:

Encontram-se apresentados na(s) folhas em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Tânia Farinha (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/91 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Monte, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

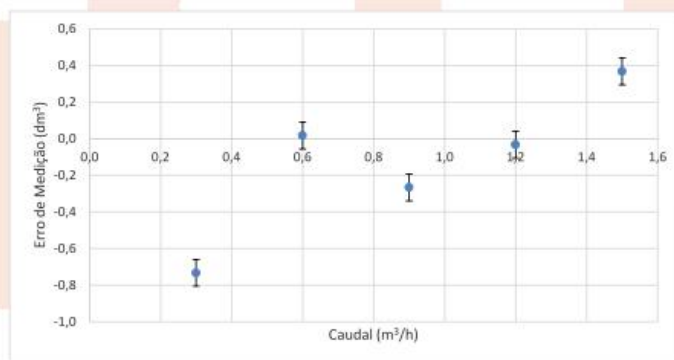
Certificado N.º : CGAS938/19

Página 2 de 2

Valores:

Registo de Dados:
Ensaio realizado com ar: Conforme
Pressão do ensaio: 12,9 mbar

Caudal m³/h	Vol. Medido l/min	Vol. Medido dm³	Vol. Ref. dm³	Erro medição dm³	Incerteza dm³	Incerteza %	Temperaturas	
							Óleo padrão °C	Ar padrão °C
0,30	5,00	99,3	100,000	-0,7	0,073	0,07	19,9	19,7
0,60	10,00	100,0	100,000	0,0	0,073	0,07	19,9	19,9
0,90	15,00	99,7	100,000	-0,3	0,073	0,07	19,9	19,7
1,20	20,00	100,0	100,000	0,0	0,073	0,07	19,9	19,7
1,50	25,00	100,4	100,000	0,4	0,073	0,07	19,9	19,8



Calibrado por

Nuno Dias

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Tânia Farinha

Tânia Farinha (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Monte, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.16
21:45:52 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019-08-14 Certificado nº CPRE3348/19 Página 1 / 2

Equipamento **Transdutor de Pressão Absoluta**

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack Basic	Nº Série:	048888P
Nº Ident.:	2017011	Classe:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 110 kPa	Resolução I:	0,01 kPa

Cliente **INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL**

RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração **2019-08-14**

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I, Rev.01; PRES 004 Ed.I, Rev.02

Rastreabilidade Padrão de Pressão de 1,2 bar, Nº ID: LP156, rastreado ao Druck Standards Laboratory (Inglaterra)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

*A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=xx$, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-08-14 Certificado n.º CPRE3348/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
84,88	85,00	-0,12	$\pm 0,11$	2,05
89,92	90,00	-0,08	$\pm 0,11$	2,05
94,99	95,00	-0,01	$\pm 0,11$	2,05
100,02	100,00	0,02	$\pm 0,11$	2,05
105,02	105,00	0,02	$\pm 0,11$	2,05
100,01	100,00	0,01	$\pm 0,11$	2,05
94,98	95,00	-0,02	$\pm 0,11$	2,05
89,93	90,00	-0,07	$\pm 0,11$	2,05
84,86	85,00	-0,14	$\pm 0,11$	2,05

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

[Signature]

Henrique Correia

Responsável pela Validação

[Signature]

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/91 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.16
21:45:53 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019-08-14 Certificado n.º CPRE3349/19 Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack Basic	N.º Série:	048888P
N.º Ident.:	2017011	Classe de exatidão:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 3000 Pa	Resolução:	0,01 Pa

Cliente INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-08-14

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I Rev.01; 008 Ed.B rev.00

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)
Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-08-14 Certificado nº CPRE3349/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02
5,88	5,50	0,38	± 2,2	2,02
515,80	502,60	13,20	± 8,4	2,05
1.024,54	999,60	24,94	± 8,4	2,05
1.524,25	1.501,00	23,25	± 8,4	2,05
2.054,29	2.000,90	53,39	± 8,4	2,05
1.535,25	1.501,70	33,55	± 8,4	2,05
1.020,62	1.000,40	20,22	± 8,4	2,05
508,89	500,20	8,69	± 8,4	2,05
5,63	5,50	0,13	± 2,2	2,02
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.11.22
17:37:52 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019/11/22 Certificado n.º CPRE4673/19 Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack Basic	N.º Série:	048888P
N.º Ident.:	2017011	Classe de exatidão:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 3000 Pa	Resolução:	0,01 Pa

Cliente INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-11-22

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,1 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I Rev.01; 008 Ed.B rev.00

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)
Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019/11/22 Certificado nº CPRE4673/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02
5,00	5,50	-0,50	± 2,2	2,02
500,00	501,20	-1,20	± 8,4	2,05
1 000,00	1 001,10	-1,10	± 8,4	2,05
1 500,00	1 498,90	1,10	± 8,4	2,05
2 000,00	1 994,00	6,00	± 8,4	2,05
1 500,00	1 500,20	-0,20	± 8,4	2,05
1 000,00	1 001,10	-1,10	± 8,4	2,05
500,00	501,90	-1,90	± 8,4	2,05
5,00	4,70	0,30	± 2,2	2,02
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02

Erro Máximo de Histerese 1 Pa

DM/064-2/07

Calibrado por

[Signature]

Henrique Correia

Responsável pela Validação

[Signature]
Paulo Planche (Técnico)

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/91 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.28
20:53:37 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Data 2019-08-26

Certificado n.º CTEM4820/19

Página 1 de 2

Equipamento	Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura		
	Marca: Tecora	Indicação: Digital	
	Modelo: Isostack Basic	Intervalo de indicação: ---	
	N.º ident.: 2017011	Resolução: 0,01 °C	
	N.º série: 048888P		
Cliente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO		
Data de Calibração	2019-08-19		
Condições Ambientais	Temperatura: 20,0 °C	Humidade relativa: 50,0 %hr	
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02 (Ed.N; Rev.06)		
Rastreabilidade	Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)		
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afetassem os resultados.		
Resultados	"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."		

Calibrado por

Linda Santos

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação de Certificado

Data 2019-08-26

Certificado n.º: CTEM4820/19

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Sensor Interno	9,609	8,56	-1,05	± 0,099	2,00
	24,594	23,54	-1,05	± 0,11	2,00
	39,597	38,58	-1,02	± 0,11	2,00
Sensor Externo	29,603	28,24	-1,36	± 0,11	2,01
	148,630	147,90	-0,73	± 0,25	2,00
	297,098	295,75	-1,35	± 0,24	2,00
	445,440	440,05	-5,39	± 0,53	2,00
	593,429	588,70	-4,73	± 0,53	2,00

Calibrado por

Linda Santos
Linda Santos

Responsável pela Validação

Januário da Torre
Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/ 81 86/ 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/ 50 • Fax: +351 22 747 19 19/ 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019 Certificado n.º: LMEG19082001 Página 1/3
ML.0107a/24

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: WBPP9S4T
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 745362 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso SO₂ (Certificado AIR LIQUIDE n.º 743809-A ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado MESSER n.º 20174065 SCS026)
Material de Referência Gasoso O₂ (Certificado PRAXAIR n.º L-0013/17 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO₂ (Certificado LINDE n.º 4404-2018 ENAC N.º 63/LC10.040)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 20/08/2019

Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 24,8 a 27,3 °C Humidade Relativa: 42 a 52 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.



LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082001

Página 2/3

ML 0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	-0,47	-0,47	0,31
199,9	-	197,6	-2,3	3,4
600,6	-	591	-10	9
801	-	793	-8	12
1198	-	1199	1	16
1398	1370	1398	0	18
1801	-	1806	5	20
2002	-	2005	3	21

Parâmetro Dióxido de Enxofre (SO₂)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	0,49	0,49	0,19
200,5	-	202,9	2,4	3,5
600,9	-	605	4	9
800	-	806	6	11
1202	-	1207	5	14
1402	1365	1404	2	15
1803	-	1823	20	15
2000	-	2033	33	15

Parâmetro Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	-0,12	-0,12	0,04
249,6	-	237,3	-12,3	4,6
751	-	733	-18	12
1001	-	979	-22	15
1497	-	1480	-17	19
1749	-	1733	-16	20
2251	-	2258	7	24
2500	-	2513	13	26

Parâmetro Oxigénio (O₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-0,11	0,00	0,00	0,01
2,103	-	2,09	-0,01	0,03
6,322	-	6,28	-0,04	0,08
8,387	-	8,37	-0,02	0,09
12,60	-	12,60	0,00	0,10
14,720	-	14,75	0,03	0,10
18,872	-	18,98	0,11	0,09
20,851	-	21,00	0,15	0,09

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lme@lme.pt
Site: http://www.lme.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082001

Página 3/3
ML.0107a/24

Resultados da Calibração (cont.):

Parâmetro Dióxido de Carbono (CO₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,01	0,01	0,01
2,493	-	2,48	-0,01	0,05
7,52	-	7,50	-0,02	0,12
10,01	-	10,03	0,02	0,14
15,04	-	14,91	-0,13	0,18
17,50	-	17,37	-0,13	0,19
22,51	-	22,51	0,00	0,20
25,00	-	25,09	0,09	0,21

Correcções:

Parâmetro	Ajuste
CO	Sim
SO ₂	Sim
NO	Não
O ₂	Sim
CO ₂	Não

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/20

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a
INDUSTRIAL
Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: NAHITA

Modelo: 5161

Nº de série: 5161201706039

Refª interna: ----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas pelo(a) TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01, rev. 4, julho de 2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com *vef* (indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2019-04-09

Temperatura: 18,5/18,5 °C

Hum. Relativa: 61/61%

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro



Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/20

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: NAHITA

Modelo: 5161

Nº de série: 5161201706039

Refª interna: -----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	Nº de Série		
3,999965	G1617528	4,0	0,0
39,99992	G1617528	40,0	0,0
200,000120	G1617528	200,7	0,7
400,00009	G1617528	401,4	1,4
599,999390	G1617528	603,0	3,0
799,99951	G1617528	803,7	3,7
999,99951	G1617528	1003,4	3,4

Foi efectuado o ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso de 1000 g referência G1617528 do CATIM.

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (g)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	Nº de Série					
0	----	0,0	0,0	± 0,1	2,00	INFINITO
3,999965	G1617528	4,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
39,99992	G1617528	40,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
200,00012	G1617528	200,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
400,00009	G1617528	400,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
599,99939	G1617528	600,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
799,99951	G1617528	800,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
999,9995	G1617528	1000,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSIÇÃO
Massa convencional (g)	Nº de Série		
400,00009	G1617528	400,0	CENTRO
		400,0	ESQUERDA SUPERIOR
		400,0	DIREITA SUPERIOR
		400,0	DIREITA INFERIOR
		400,0	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excêntrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com o nível incorporado.

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

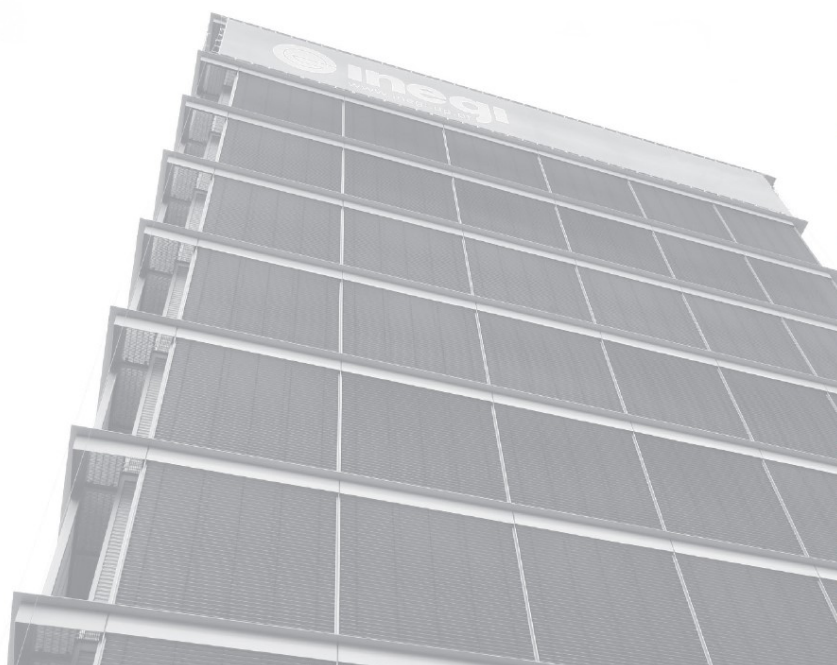
✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL

IPAC
acreditação

L0294
Ensaços



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Caracterização de efluentes gasosos

Metalúrgica Metauto Lda.

Rio Tinto

Relatório de ensaio
n.º LCA.2019.268-C

Aprovado por:



(Carlos Silva - Responsável Técnico do LCA)



LCA - Laboratório de Caracterização
Ambiental

Aprovação Eletrónica do Documento
2020.02.10 12:46:19 +00:00



0 Controlo Documental

0.1 Identificação do Documento

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório da caracterização de efluentes gasosos
Nome do Ficheiro	---

0.2 Controlo de versões

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	10-02-2020	Versão Original	CS

0.3 Autor(es)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 Revisor(es)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 Técnicos de amostragem e análise

Nome	Iniciais
Ricardo Ribeiro / Técnico de Amostragem	RR
Paulo Rocha / Técnico Estagiário	PR

0.6 Lista de distribuição

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Catarina Leal	CATIM	Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Pedro Moutinho	---	Metalúrgica Metauto Lda.

INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | PORTUGAL
Tel: +351 22 957 87 10 | Fax: +351 22 953 73 52 | E-mail: inegi@inegi.up.pt | Site: www.inegi.up.pt

Índice

1. Objetivo	5
2. Cliente	5
3. Metodologia	6
4. Desvios aos métodos	6
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	6
6. Características dos locais de amostragem	7
7. Características gerais dos efluentes	7
8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	7
9.1 Amostragem de O ₂ e CO ₂	7
9.2 Amostragem de O ₂ , CO ₂	8
10. Amostragem de H ₂ O	8
11.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	8
11.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	8
11.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio	8
12. Resultados	9
13. Comparação com os valores de referência	9
14. Notas	10
15. Anotações	12
Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios	13
Apêndice B - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	14

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
Injeção de Latão	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	Decreto-Lei n.º 39/2018 Portaria n.º 190-B/2018

2. Cliente

Requerente

CATIM - Centro de apoio tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto

Local de realização dos ensaios

Metalúrgica Metauto Lda.
Rua de Sistelo, 285
4435-452 Rio Tinto
Valongo

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série WBPP9S4T
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	IT 601.00	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série 5161201706039
Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl e V. Espectrometria de emissão de plasma ⁽¹⁾	EN 14385:2004	Amostrador Marca Tecora Modelo Basic N.º série 048888P

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostragem	N.º de pontos de amostragem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
Injeção de Latão	0,70	3,5	1,7	12	2	4	2	1,0	Não	147,357

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concentração de oxigénio	Concentração de dióxido de carbono	Humidade (percentagem volumica de vapor do gás húmido)	Temperatura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás seco	Velocidade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
Injeção de Latão	20,94 ± 0,21	< 0,38	0,63 ± 0,04	299,0 ± 1,6	100,899 ± 0,576	1,168 ± 0,009	28,86 ± 0,05	13,0 ± 2,6	17989 ± 3646	16255 ± 3297

8. Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede	Velocidade	Temperatura do efluente	Pressão do efluente
			[cm]	[m/s]	[°C]	[kPa]
Injeção de Latão	1	1	5	13,2	21,5	100,853
	1	2	18	13,3	24,1	100,882
	1	3	53	12,9	25,6	100,900
	1	4	65	12,9	26,0	100,908
	2	1	5	12,9	26,6	100,903
	2	2	18	13,0	27,8	100,921
	2	3	53	13,1	27,7	100,918
	2	4	65	13,1	27,8	100,908

9.1 Amostragem de O₂ e CO₂

Fonte	Gás	Span	Tempo inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Tempo final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
		[%]		[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[%]
Injeção de Latão	O ₂	20,9	21-01-2020 14:00	0,01	20,96	0,01	20,96	21-01-2020 17:45	0,02	20,88
	CO ₂	15,95	21-01-2020 14:00	0,01	15,95	0,01	15,93	21-01-2020 17:45	0,02	15,91

9.2 Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
Injeção de Latão	21-01-2020	14:16	35	20,94	< 0,38

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m ³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Humidade (porcentagem volumica de vapor no gás húmido) [%]	Eficiência do sistema de captura de vapor de água [%]
Injeção de Latão	21-01-2020 14:21	64	Adsorção / condensação	1,1874	23,4	100,630	0,00	0,00	0,6	98

11.1 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Tipo de amostragem	Filtro		Borbulhadores	Solução absorvente	Data de análise
		Material	Diâmetro [mm]			
Injeção de Latão	Isocinética	Fibras de quartzo	47	Greenburg-Smith (500 ml)	Solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogénio (3,3% (m/m) HNO ₃ /1,5% (m/m) H ₂ O ₂)	30-01-2020 a 06-02-2020

11.2 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás [l/min]	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m ³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Diâmetro da ponta de prova [mm]	Taxa de isocinetismo [%]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]
Injeção de Latão	21-01-2020 14:21	64	18,5	1,1874	23,4	100,630	5,40	105	0,00	0,00

11.3 Amostragem de metais, excluindo mercúrio ⁽¹⁾

Fonte	Metal	Massa total [mg]	Massa no último borbulhador [mg]	Eficiência de absorção [%]	Concentração [mg/m ³]	
					Amostra	Branco
Injeção de Latão	Cu	0,0175	0,0044	75	0,0161	0,0150
	Zn	0,5010	0,0110	98	0,4613	0,0200

12. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]
Injeção de Latão	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,008 ± 0,002	0,477 ± 0,056

13. Comparação com os valores de referência

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Limiar mássico mínimo [kg/h]	Limiar mássico médio [kg/h]	Limiar mássico máximo [kg/h]	Concentração [mg/m ³ N]	VLE [mg/m ³ N]
Injeção de Latão	Metais III (Cu+Zn) ⁽¹⁾	0,008	0,005	0,025	-----	0,5	5 ⁽²⁾

14. Notas

Decreto-Lei n.º 39/2019

Artigo 14.º - Monitorização em contínuo

2 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 1 da Parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

3 — Nas situações em que se comprove não ser tecnicamente possível proceder à monitorização em contínuo das emissões de poluentes atmosféricos, o operador deve apresentar um plano de monitorização alternativo, junto da entidade coordenadora do licenciamento, que o remete à APA, I. P., para aprovação.

4 — A APA, I. P., aprecia o plano de monitorização alternativo e decide no prazo de 30 dias, a contar da data da sua receção.

Artigo 15.º - Monitorização pontual

1 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.

2 — A entidade competente nos termos do artigo 4.º pode exigir uma periodicidade de monitorização diferente, sempre que, de uma forma fundamentada, se verifique que a monitorização pontual, efetuada nos termos do número anterior, não é suficiente para assegurar o correto acompanhamento das emissões para a atmosfera.

3 — No caso de fontes pontuais abrangidas pelo disposto no n.º 1 associadas a instalações onde são desenvolvidas atividades sazonais, a monitorização deve ser efetuada, no mínimo, uma vez por ano, durante o período em que se encontrem a laborar.

4 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei, pode ser realizada no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

5 — A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei pode ser realizada no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

6 — No caso de fontes pontuais, associadas a instalações que funcionem por um período anual inferior a 500 horas, em média móvel estabelecida ao longo de um período de cinco anos para as instalações existentes e de três anos para as novas instalações, a periodicidade de monitorização a efetuar, é no mínimo, de cinco em cinco anos.

7 — No caso de fontes múltiplas em que todos os poluentes estão sujeitos a monitorização nos termos do n.º 1, o autocontrolo pode ser efetuado, com carácter rotativo, num número representativo de fontes pontuais, estimando-se as emissões das restantes fontes com base num fator de emissão médio, calculado a partir das fontes caracterizadas.

8 — Para efeitos do disposto no número anterior, o operador apresenta à entidade coordenadora do licenciamento ou da autorização um plano de monitorização para as fontes múltiplas, que inclui os elementos fixados na parte 3 do anexo II ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, que o remete à entidade competente para efeitos de aprovação.

9 — O previsto nos n.ºs 4 e 5 não se aplica às fontes múltiplas.

Artigo 24.º - Situação de não sujeição ao cumprimento de valores limite de emissão

1 — As fontes de emissão de instalações e atividades a que se referem as alíneas c), d) e e) do n.º 1 do artigo 2.º não estão sujeitas ao cumprimento de um VLE fixado para um determinado poluente, caso se constate que as emissões desse poluente, com a instalação a funcionar à sua capacidade nominal, registam um caudal mássico inferior ao limiar mássico médio fixado na parte 1 do anexo II ao presente decreto -lei, para esse poluente.

2 — Considera-se que uma instalação se encontra na situação prevista no número anterior se estiver abrangida pelo regime da monitorização pontual nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 15.º, desde que a medição tenha sido realizada à capacidade nominal.

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Relativamente aos ensaios de metais, a massa total de cada elemento usada no cálculo da concentração resulta da soma das frações da massa recolhidas nas 3 etapas do trem de amostragem — filtro mais solução de lavagem, 1º e 2º borbulhadores e último borbulhador; quando uma das frações é não quantificada, a soma referida é efetuada com o limite de quantificação respetivo.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em
http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

15. Anotações

1. A análise da solução resultante da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado
2. VLE aplicado a Metais III

Apêndice A - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	IPAC acreditação L0294 Ensaaios
--	---	---

NOME DA EMPRESA:

Metalúrgica Metauto, Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA):

268-C/2019

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Injeção de latão

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Injeção de latão

Capacidade nominal:

650 peças/h

Capacidade utilizada:

100%

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico):

Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N):

Não

Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N):

Não

Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N):

Sim

Data da amostragem:

21/01/2020

Nota:

Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por:

Pedro Moutinho

Função na empresa:

Resp. Compras

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

1

Apêndice B - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.14
23:22:44 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações Oeiras

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2019.08.12

Certificado N.º : CGAS938/19

Página 1 de 2

Equipamento:

CONTADOR - TIPO I G1,6

Marca: Tengen
Modelo: TG-J1.6
N.º ident.: 048888P
N.º série: 0303210
Volume cíclico: 0,9 dm³

Indicação: Analógico
Resolução: 0,1 dm³
(do dispositivo afixador)
Ano de Fabrico: 2016
Intervalo de medição: 0,016 m³/h a 2,5 m³/h
Pressão máx. Serviço: 100 mbar

Cliente:

INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração: 2019.08.12

Condições

Ambientais: Temperatura: (19,9 ± 0,5) °C

Humidade Relativa: 58,4 %hr

Procedimento:

PO.M-DM/GÁS 001 Ed.I Rev.01
PO.M-DM/GÁS 002 Ed.H Rev.01

Rastreabilidade:

Gasómetro 500 dm³, N.º ID LG 002, rastreado ao IPQ - Instituto Português da Qualidade.

Estado do

Equipamento:

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados:

Encontram-se apresentados na(s) folhas em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Tânia Farinha (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/ 81 86/ 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Monte, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/ 50 • Fax: +351 22 747 19 19/ 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

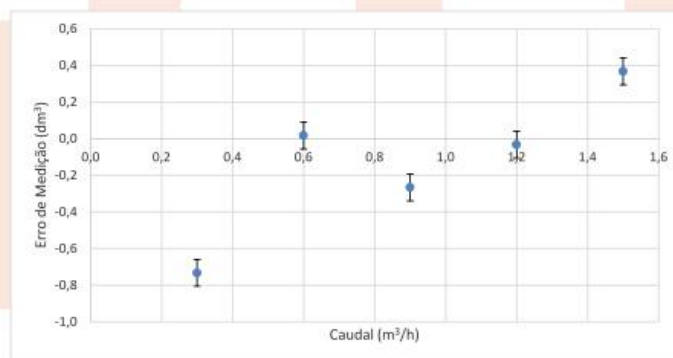
Certificado N.º : CGAS938/19

Página 2 de 2

Valores:

Registo de Dados:
Ensaio realizado com ar: Conforme
Pressão do ensaio: 12.9 mbar

Caudal m³/h	Vol. Medido l/min	Vol. Medido dm³	Vol. Ref. dm³	Erro medição dm³	Incerteza dm³	Incerteza %	Temperaturas	
							Óleo padrão °C	Ar padrão °C
0,30	5,00	99,3	100,000	-0,7	0,073	0,07	19,9	19,7
0,60	10,00	100,0	100,000	0,0	0,073	0,07	19,9	19,9
0,90	15,00	99,7	100,000	-0,3	0,073	0,07	19,9	19,7
1,20	20,00	100,0	100,000	0,0	0,073	0,07	19,9	19,7
1,50	25,00	100,4	100,000	0,4	0,073	0,07	19,9	19,8



Calibrado por

Nuno Dias

Nuno Filipe Dias

Responsável pela Validação

Tânia Farinha

Tânia Farinha (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.16
21:45:52 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019-08-14 Certificado nº CPRE3348/19 Página 1 / 2

Equipamento **Transdutor de Pressão Absoluta**

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack Basic	Nº Série:	048888P
Nº Ident.:	2017011	Classe:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 110 kPa	Resolução I:	0,01 kPa

Cliente **INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL**

RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração **2019-08-14**

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I, Rev.01; PRES 004 Ed.I, Rev.02

Rastreabilidade Padrão de Pressão de 1,2 bar, Nº ID: LP156, rastreado ao Druck Standards Laboratory (Inglaterra)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

*A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=xx$, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-08-14 Certificado n.º CPRE3348/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
84,88	85,00	-0,12	$\pm 0,11$	2,05
89,92	90,00	-0,08	$\pm 0,11$	2,05
94,99	95,00	-0,01	$\pm 0,11$	2,05
100,02	100,00	0,02	$\pm 0,11$	2,05
105,02	105,00	0,02	$\pm 0,11$	2,05
100,01	100,00	0,01	$\pm 0,11$	2,05
94,98	95,00	-0,02	$\pm 0,11$	2,05
89,93	90,00	-0,07	$\pm 0,11$	2,05
84,86	85,00	-0,14	$\pm 0,11$	2,05

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/91 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.16
21:45:53 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019-08-14 Certificado n.º CPRE3349/19 Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack Basic	N.º Série:	048888P
N.º Ident.:	2017011	Classe de exatidão:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 3000 Pa	Resolução:	0,01 Pa

Cliente INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-08-14

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,2 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I Rev.01; 008 Ed.B rev.00

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)
Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados *A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.*

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019-08-14 Certificado n.º CPRE3349/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02
5,88	5,50	0,38	± 2,2	2,02
515,80	502,60	13,20	± 8,4	2,05
1.024,54	999,60	24,94	± 8,4	2,05
1.524,25	1.501,00	23,25	± 8,4	2,05
2.054,29	2.000,90	53,39	± 8,4	2,05
1.535,25	1.501,70	33,55	± 8,4	2,05
1.020,62	1.000,40	20,22	± 8,4	2,05
508,89	500,20	8,69	± 8,4	2,05
5,63	5,50	0,13	± 2,2	2,02
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02

Observações O equipamento foi ensaiado com o mostrador/dispositivo na posição vertical.

Calibrado por

Henrique Correia

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Januário da Torre

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.11.22
17:37:52 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações

Grijó

Certificado de Calibração

Data de emissão 2019/11/22 Certificado n.º CPRE4673/19 Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	Tecora	Indicação:	Digital
Modelo:	Isostack Basic	N.º Série:	048888P
N.º Ident.:	2017011	Classe de exatidão:	---
Intervalo de Indicação:	0 a 3000 Pa	Resolução:	0,01 Pa

Cliente INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
RUA DR ROBERTO FRIAS 400
4200-465 PORTO

Data de calibração 2019-11-22

Condições ambientais Temperatura 20,2 °C Humidade relativa 50,1 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I Rev.01; 008 Ed.B rev.00

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)
Calibrador de Pressão Fluke, N.º ID: LP074 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Reino Unido)

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição-t corresponde a uma probabilidade de 95% aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

DM/064-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação do Certificado

Data de emissão 2019/11/22 Certificado n.º CPRE4673/19 Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02
5,00	5,50	-0,50	± 2,2	2,02
500,00	501,20	-1,20	± 8,4	2,05
1 000,00	1 001,10	-1,10	± 8,4	2,05
1 500,00	1 498,90	1,10	± 8,4	2,05
2 000,00	1 994,00	6,00	± 8,4	2,05
1 500,00	1 500,20	-0,20	± 8,4	2,05
1 000,00	1 001,10	-1,10	± 8,4	2,05
500,00	501,90	-1,90	± 8,4	2,05
5,00	4,70	0,30	± 2,2	2,02
0,00	0,00	0,00	± 2,2	2,02

Erro Máximo de Histerese 1 Pa

DM/064-2/07

Calibrado por

Henrique Correia

Responsável pela Validação

Paulo Planche (Técnico)

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2019.08.28
20:53:37 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Data 2019-08-26

Certificado n.º CTEM4820/19

Página 1 de 2

Equipamento	Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura		
	Marca: Tecora	Indicação: Digital	
	Modelo: Isostack Basic	Intervalo de indicação: ---	
	N.º ident.: 2017011	Resolução: 0,01 °C	
	N.º série: 048888P		
Cliente	INEGI INSTITUTO ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL RUA DR ROBERTO FRIAS 400 4200-465 PORTO		
Data de Calibração	2019-08-19		
Condições Ambientais	Temperatura: 20,0 °C	Humidade relativa: 50,0 %hr	
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02 (Ed.N; Rev.06)		
Rastreabilidade	Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado a Fluke Calibration (E.U.A.)		
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.		
Resultados	"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."		

Calibrado por

Linda Santos

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34 / 81 86 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 19 / 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Continuação de Certificado

Data 2019-08-26

Certificado n.º: CTEM4820/19

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Sensor Interno	9,609	8,56	-1,05	± 0,099	2,00
	24,594	23,54	-1,05	± 0,11	2,00
	39,597	38,58	-1,02	± 0,11	2,00
Sensor Externo	29,603	28,24	-1,36	± 0,11	2,01
	148,630	147,90	-0,73	± 0,25	2,00
	297,098	295,75	-1,35	± 0,24	2,00
	445,440	440,05	-5,39	± 0,53	2,00
	593,429	588,70	-4,73	± 0,53	2,00

Calibrado por

Linda Santos
Linda Santos

Responsável pela Validação

Januário da Torre
Januário da Torre (Responsável Técnico)

DM/064-2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/ 81 86/ 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/ 50 • Fax: +351 22 747 19 19/ 745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019 Certificado n.º: LMEG19082001 Página 1/3
ML.0107a/24

Equipamento a calibrar: Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: WBPP9S4T
Código interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade: Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 745362 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso SO₂ (Certificado AIR LIQUIDE n.º 743809-A ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado MESSER n.º 20174065 SCS026)
Material de Referência Gasoso O₂ (Certificado PRAXAIR n.º L-0013/17 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO₂ (Certificado LINDE n.º 4404-2018 ENAC N.º 63/LC10.040)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 009505 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 009506 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 009507 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 20/08/2019

Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 24,8 a 27,3 °C Humidade Relativa: 42 a 52 %

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.



LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082001

Página 2/3

ML.0107a/24

Resultados da Calibração:

Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	-0,47	-0,47	0,31
199,9	-	197,6	-2,3	3,4
600,6	-	591	-10	9
801	-	793	-8	12
1198	-	1199	1	16
1398	1370	1398	0	18
1801	-	1806	5	20
2002	-	2005	3	21

Parâmetro Dióxido de Enxofre (SO₂)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	0,49	0,49	0,19
200,5	-	202,9	2,4	3,5
600,9	-	605	4	9
800	-	806	6	11
1202	-	1207	5	14
1402	1365	1404	2	15
1803	-	1823	20	15
2000	-	2033	33	15

Parâmetro Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	-0,12	-0,12	0,04
249,6	-	237,3	-12,3	4,6
751	-	733	-18	12
1001	-	979	-22	15
1497	-	1480	-17	19
1749	-	1733	-16	20
2251	-	2258	7	24
2500	-	2513	13	26

Parâmetro Oxigénio (O₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-0,11	0,00	0,00	0,01
2,103	-	2,09	-0,01	0,03
6,322	-	6,28	-0,04	0,08
8,387	-	8,37	-0,02	0,09
12,60	-	12,60	0,00	0,10
14,720	-	14,75	0,03	0,10
18,872	-	18,98	0,11	0,09
20,851	-	21,00	0,15	0,09

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



Data de Emissão: 21/08/2019

Certificado n.º: LMEG19082001

Página 3/3
ML.0107a/24

Resultados da Calibração (cont.):

Parâmetro Dióxido de Carbono (CO₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,01	0,01	0,01
2,493	-	2,48	-0,01	0,05
7,52	-	7,50	-0,02	0,12
10,01	-	10,03	0,02	0,14
15,04	-	14,91	-0,13	0,18
17,50	-	17,37	-0,13	0,19
22,51	-	22,51	0,00	0,20
25,00	-	25,09	0,09	0,21

Correcções:

Parâmetro	Ajuste
CO	Sim
SO ₂	Sim
NO	Não
O ₂	Sim
CO ₂	Não

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório.

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela validação

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg



Certificado de calibração Laboratório de Metrologia (Balanças)

DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/20

PÁGINA 1 DE 2

CLIENTE: INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENG^a MECÂNICA ENG^a
INDUSTRIAL
Rua Dr. Roberto Frias, 400 - Campus FEUP
Porto
4200-465 Porto

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: NAHITA

Modelo: 5161

Nº de série: 5161201706039

Refª interna: ----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO:

Massas KERN, Classe E2, identificadas nos quadros de resultados, calibradas pelo(a) TAP.

OPERAÇÕES EFECTUADAS:

Calibração do instrumento de pesagem de acordo com o Procedimento de Calibração LEP.P.49.01, rev. 4, julho de 2016.

Todas as medições foram efectuadas nas instalações do cliente.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k (indicado na tabela), o qual para uma distribuição - t com ν_{ef} (indicado na tabela) graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de 95,45%. A incerteza foi calculada de acordo com o EA-4/02.

Data da calibração: 2019-04-09

Temperatura: 18,5/18,5 °C

Hum. Relativa: 61/61%

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro



Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



DATA: 2019-04-14

CERTIFICADO Nº: 20194000414/20

PÁGINA 2 DE 2

DESCRIÇÃO: Instrumento de pesagem

Marca: NAHITA

Modelo: 5161

Nº de série: 5161201706039

Refª interna: -----

Gama: 0 - 1000 g

Resolução: 0,1 g

ENSAIO PRÉVIO (*)

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de indicação (g)
Massa convencional (g)	Nº de Série		
3,999965	G1617528	4,0	0,0
39,99992	G1617528	40,0	0,0
200,000120	G1617528	200,7	0,7
400,00009	G1617528	401,4	1,4
599,999390	G1617528	603,0	3,0
799,99951	G1617528	803,7	3,7
999,99951	G1617528	1003,4	3,4

Foi efectuado o ensaio prévio (indicado na tabela), tendo em seguida sido efectuada a regulação do IP segundo as instruções do fabricante, com peso de 1000 g referência G1617528 do CATIM.

ENSAIO DE EXACTIDÃO

Padrão		Leitura no equipamento (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza (g)	k	v _{ef}
Massa convencional (g)	Nº de Série					
0	----	0,0	0,0	± 0,1	2,00	INFINITO
3,999965	G1617528	4,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
39,99992	G1617528	40,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
200,00012	G1617528	200,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
400,00009	G1617528	400,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
599,99939	G1617528	600,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
799,99951	G1617528	800,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000
999,9995	G1617528	1000,0	0,0	± 0,1	2,00	> 1000

ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Padrão		Leitura no equipamento (g)	POSIÇÃO
Massa convencional (g)	Nº de Série		
400,00009	G1617528	400,0	CENTRO
		400,0	ESQUERDA SUPERIOR
		400,0	DIREITA SUPERIOR
		400,0	DIREITA INFERIOR
		400,0	ESQUERDA INFERIOR

Excentricidade máxima : 0,0 g

O valor da excentricidade máxima, é a maior diferença de erros de indicação entre as posições extremas e o centro, por aplicação excêntrica da carga indicada na tabela.

ESTADO DO EQUIPAMENTO

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido o nivelamento efectuado com o nível incorporado.

Técnico:

Ricardo Salgado

Responsável Técnico:

Pedro Castro

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4
4705-086 Braga - Portugal



INEGI

Campus da FEUP
Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto
PORTUGAL

✉ inegi@inegi.up.pt
☎ + 351 229578710
☎ + 351 229537352



driving science & innovation *since 1986*

www.inegi.up.pt

U. PORTO

ANEXO J – MAPA INTEGRADO DE RESÍDUOS (MIRR)

Submissão 2021/01/28

Responsável pela submissão Metalúrgica Metauto, Lda (500192359)

Identificação do estabelecimento

Estabelecimento	Metalúrgica Metauto, Lda. (APA05124283)
Telefone	224895827
Morada	Rua do Sistelo
Código Postal	4435-452 - Gondomar
CAE Principal	29320 - Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis

Organização

Número de Identificação Fiscal	500192359
Nome/Denominação Social	Metalúrgica Metauto, Lda
Email	metauto@sapo.pt
País	Portugal
Morada	Rua João Vieira, 561
Localidade	RIO TINTO
CAE Principal	29320 - Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis
CAE Secundário	--

Enquadramento MIRR

Produtor de Resíduos

B - Fichas sobre Produção de resíduos

Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
080117 ((*) Resíduos da remoção de tintas e vernizes, contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas)	0.925000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992) (APA00040613) Resicorreia, gestão e serviços de Ambiente, Lda				
Operação		Quantidade enviada (toneladas)		
D15 Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)		0.925000		
Transportador				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992) Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
101003 (Escórias do forno)	0.950000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
F. GONÇALVES RAMOS & FILHOS, LDA (501813330) (APA00105483) F. GONÇALVES RAMOS & FILHOS, LDA				
Operação		Quantidade enviada (toneladas)		
R4 Reciclagem/recuperação de metais e compostos metálicos		0.950000		
Transportador				
F. GONÇALVES RAMOS & FILHOS, LDA (501813330) Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
120101 (Aparas e limalhas de metais ferrosos)	10.146000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638) (APA00124124) M L M R UNIPESSOAL, LDA				
Operação		Quantidade enviada (toneladas)		
R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11		10.146000		
Transportador				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638) Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos

120103 (Aparas e limalhas de metais não ferrosos)	12.468000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638)				
(APA00124124) M L M R UNIPESSOAL, LDA				
Operação		Quantidade enviada (toneladas)		
R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11		12.468000		
Transportador				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638)				
Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
120104 (Poeiras e partículas de metais não ferrosos)	0.020000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638)				
(APA00124124) M L M R UNIPESSOAL, LDA				
Operação		Quantidade enviada (toneladas)		
R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11		0.020000		
Transportador				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638)				
Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
150102 (Embalagens de plástico)	0.080000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638)				
(APA00124124) M L M R UNIPESSOAL, LDA				
Operação		Quantidade enviada (toneladas)		
R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11		0.080000		
Transportador				
MLMR UNIPESSOAL, LDA (509015638)				
Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
150110 ((*) Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas)	0.739000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992)				
(APA00040613) Resicorreia, gestão e serviços de Ambiente, Lda				

Operação	Quantidade enviada (toneladas)			
R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)	0.739000			
Transportador				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992)				
Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
150111 ((* Embalgens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, contendo uma matriz porosa sólida perigosa (por exemplo, amianto))	0.080000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992)				
(APA00040613) Resicorreia, gestão e serviços de Ambiente, Lda				
Operação	Quantidade enviada (toneladas)			
R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)	0.080000			
Transportador				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992)				
Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
150202 ((* Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas)	0.493000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992)				
(APA00040613) Resicorreia, gestão e serviços de Ambiente, Lda				
Operação	Quantidade enviada (toneladas)			
D15 Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)	0.493000			
Transportador				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992)				
Estabelecimento não definido				
Código LER	Quantidade produzida (toneladas)	Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)	Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)	Houve recolha de resíduos
190205 ((* Lamas de tratamentos físico-químicos, contendo substâncias perigosas)	4.861000	0.000000	0.000000	X
Destinatário				
Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992)				
(APA00040613) Resicorreia, gestão e serviços de Ambiente, Lda				
Operação	Quantidade enviada (toneladas)			

	D15 Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D1 a D14 4.861000 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)
	Transportador
	Resicorreia Gestão e Serviços de Ambiente Lda (507203992) Estabelecimento não definido

ANEXO K – GARANTIA FINANCEIRA

Certificado de registo de produtor de produtos abrangidos por fluxos específicos de resíduos

Número de registo: PT01107230

1. Identificação do produtor/embalador

Nome/Denominação social	Metalúrgica Metauto, Lda
NIF/NIPC	500192359
Morada	Rua João Vieira, 561
Localidade	RIO TINTO
Código Postal	4435-043
Concelho	Gondomar
País	Portugal
Número de telefone	224895827
Número de fax	
Endereço de e-mail	metauto@sapo.pt
Pessoa de contacto	Sara Melo
Página internet	
CAE principal	29320 - Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis

2. Âmbito do Registo

Fluxo específico de resíduos: Embalagens e resíduos de embalagens

Produto	Tipo de sistema	Sistema de gestão
Embalagens generalistas Embalagens de produtos industriais/profissionais Não reutilizável Terciária Plástico PEBD	Não abrangido por sistema de gestão	-
Embalagens generalistas Embalagens de produtos industriais/profissionais Não reutilizável Primária Plástico PEBD	Não abrangido por sistema de gestão	-
Embalagens generalistas Embalagens de produtos industriais/profissionais Não reutilizável Terciária Plástico PP	Não abrangido por sistema de gestão	-
Embalagens generalistas Embalagens de produtos industriais/profissionais Não reutilizável Terciária Madeira	Não abrangido por sistema de gestão	-
Embalagens generalistas Embalagens de produtos industriais/profissionais Não reutilizável Secundária Papel/cartão	Não abrangido por sistema de gestão	-
Embalagens generalistas Embalagens de produtos industriais/profissionais Não reutilizável Primária Papel/cartão	Não abrangido por sistema de gestão	-
Embalagens generalistas Embalagens de produtos industriais/profissionais Não reutilizável Secundária Plástico Outro tipo de plástico PVC	Não abrangido por sistema de gestão	-

3. Termo de responsabilidade

Declaro que todas as informações prestadas são verdadeiras e comprometo-me a atualizar a informação prestada no enquadramento sempre que necessário.

Data do pedido de registo 22-04-2020

Data de impressão do certificado 25-02-2021

ANEXO L – AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL



**Medição dos níveis de pressão sonora.
Critério de Incomodidade e
Determinação do nível médio sonoro de longa duração.**

METALÚRGICA METAUTO, LDA
Processo LER20205008458/10

JULHO 2020



centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

www.catim.pt _ www.catim.pt/blog _ catim@catim.pt

Rua dos Plátanos, 197 _ 4100-414 Porto - Portugal | tel. (+351) 226 159 000 _ fax (+351) 226 159 035

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - edifício Q _ 1649-038 Lisboa - Portugal | tel. (+351) 217 100 790 _ fax (+351) 217 165 951

Rua Cidade do Porto, Campus do APTIV - edifício 4 _ 4705-086 Braga - Portugal | tel. (+351) 253 193 705



Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 1 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20205008458/10

ÍNDICE:

1 OBJETIVO.....	PÁGINA 2
2 MÉTODO.....	PÁGINA 2
3 DESVIOS AO MÉTODO.....	PÁGINA 2
4 IDENTIFICAÇÃO DA FONTE PARTICULAR.....	PÁGINA 2
5 VERIFICAÇÃO INICIAL E FINAL.....	PÁGINA 2
6 DEFINIÇÕES.....	PÁGINA 3
7 EQUIPAMENTO UTILIZADOS.....	PÁGINA 4
8 IDENTIFICAÇÃO DO(S) LOCAL E/OU LOCAIS AVALIADO(S).....	PÁGINA 4
9 DESCRIÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO.....	PÁGINA 5
10 PARÂMETROS DE MEDIÇÃO.....	PÁGINA 5
11 RESULTADOS DO ENSAIO.....	PÁGINA 6
12 VALORES LIMITE.....	PÁGINA 7
13 CONCLUSÃO.....	PÁGINA 8
ANEXO I	MEDIÇÕES EM BANDA DE TERÇO DE OITAVA
ANEXO II	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
ANEXO III	CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Técnico:

Márcio Leite

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 2 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20205008458/10

1 OBJETIVO

É apresentado neste relatório a avaliação do Ruído Ambiente. Medição de níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade e Determinação do nível sonoro médio de longa duração, com o objetivo de verificar do cumprimento do critério de incomodidade e critério de exposição máxima, de acordo com o n.º 1 do art.º13 do Regulamento Geral de Ruído aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007.

2 MÉTODO

Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007
NP ISO 1996-1:2011
NP ISO 1996-2:2011
LER P02 02 Revisão B6
LER P02 08 Revisão A7

3 DESVIOS AO MÉTODO

Não aplicável

4 IDENTIFICAÇÃO DA FONTE PARTICULAR

REQUERENTE:	METALÚRGICA METAUTO, LDA R. de Sistelo 285 4435 - 452 - RIO TINTO		
FONTE PARTICULAR EM ANÁLISE:	METALÚRGICA METAUTO, LDA R. de Sistelo 285 4435 - 452 - RIO TINTO		
HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:	A Metalúrgica Metauto labora das 8:30 às 17:30 de segunda à sexta.		
REGIME DE FUNCIONAMENTO:	O regime de funcionamento é constante, sem grandes variações, ao longo de todo o período de trabalho.		
DATA(S) DO(S) ENSAIO(S):	Ruído Ambiente	Data:	Data:
		21/07/2020	21/07/2020
		23/07/2020	23/07/2020
DATA DO RELATÓRIO	24/07/2020		

5 VERIFICAÇÃO INICIAL E FINAL

No início e no final de cada série de medições foi efetuada uma verificação ao bom funcionamento do sonómetro com o calibrador acústico. O valor obtido da diferença entre as verificações inicial e final não deverá exceder 0.5dB, caso tal facto ocorra, o conjunto de medições não é válido tendo de ser repetido.

Diferença entre verificações consecutivas: 0,07 dB

Técnico:

Márcio Leite

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 3 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20205008458/10

6 DEFINIÇÕES**RUÍDO AMBIENTE:**

Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

RUÍDO RESIDUAL:

Ruído existente na ausência do ruído produzido pela fonte ou pelo conjunto de fontes que se pretende analisar.

NÍVEL DE AVALIAÇÃO (L_{Ar}):

Valor do $L_{Aeq,T}$ do ruído ambiente, corrigido de acordo com as características tonais e/ou impulsivas do ruído particular.

CORREÇÃO TONAL K_1

É realizada, em cada medição, uma análise em 1/3 de oitava, do ruído ambiente e do ruído residual, tendo como objetivo a verificação da existência ou não de componentes tonais de banda estreita.

Só será efetuada a correção tonal quando se verificar unicamente a existência de componentes tonais no ruído ambiente. Se o ruído for considerado tonal a correção será de 3 dB(A).

CORREÇÃO IMPULSIVA K_2

É realizada, em cada ponto estudado, uma análise do ruído impulsivo tendo como objetivo a verificação da existência ou não de componentes impulsivas.

Só será efetuada a correção impulsiva quando se verificar unicamente a existência de componentes impulsivas no ruído ambiente. Se o ruído for considerado impulsivo a correção será de 3 dB(A).

INTERVALO DE TEMPO DE MEDIÇÃO:

Intervalo de tempo ao longo do qual se integra e determina a média quadrática da pressão sonora, ponderada A.

INDICADOR DE RUÍDO DIURNO-ENTARDECER-NOTURNO (L_{den})

Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, expresso em dB(A) associado ao incómodo global, dado pela expressão L_{den}

INDICADOR DE RUÍDO DIURNO (L_d)

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

INDICADOR DE RUÍDO ENTARDECER (L_e)

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos de entardecer representativos de um ano.

INDICADOR DE RUÍDO NOCTURNO (L_n)

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano.

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

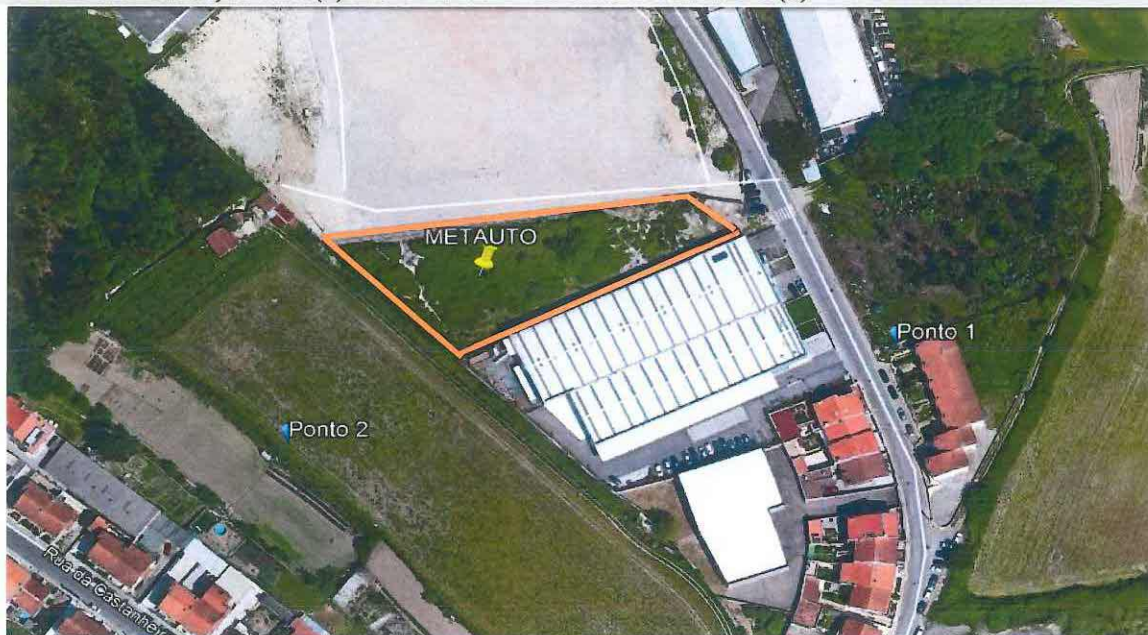
PÁGINA 4 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20205008458/10

7 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

EQUIPAMENTO	MARCA / MODELO	Nº SÉRIE	CERTIFICADOS CALIBRAÇÃO
Sonómetro	Brüel & Kjær / 2250 Light	3010337	CACV1176/19 de 2019-09-27
			CACV1177/19 de 2019-09-27
			245.70/19.406701 de 2019-09-27
Microfone	Brüel & Kjær / 4950	3072929	
Calibrador Acústico	Brüel & Kjær / 4231	2583671	CACV955/19 de 2019-08-09
Sonómetro	Brüel & Kjær / 2250	3023797	CACV591/18 de 2018-05-25
			CACV592/18 de 2018-05-25
			245.70/19.406646 de 2019-08-26
Microfone	Brüel & Kjær / 4189	3130366	
Calibrador Acústico	Brüel & Kjær / 4231	3012207	CACV1022/19 de 2019-08-26
Termo-anemómetro	TSI / 9545	T95450849006	LMT20195016503/10A de 2019-12-27
			CGAS47/20 de 2020-01-24

8 IDENTIFICAÇÃO DO(S) LOCAL E/OU LOCAIS AVALIADO(S)



PONTO 1

Medição realizada junto ao prédio sito na Rua Sistelo com nº 232 em Rio Tinto.

Dp (m):	65
hs (m):	4
hr (m):	4
Tipo de solo:	Refletor

PONTO 2

Medição em terreno de cultivo junto às traseiras das habitações nºs 1041 e 1051 sitas na Rua da Castanheira em Rio Tinto.

Dp (m):	60
hs (m):	6
hr (m):	4
Tipo de solo:	Ambos

Técnico:



Márcio Leite

Relatório de Ensaio**LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO**

PÁGINA 5 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20205008458/10

9 DESCRIÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO

PONTO 1	
PERÍODO DIURNO	Ruído ambiente: Ruído da Metalúrgica Metauto (fontes audíveis: não eram audíveis fontes de ruído) Ruído de tráfego rodoviário da Rua Sistelo Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e pássaros. Ruído residual: Ruído de tráfego rodoviário da Rua da Sistelo, Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e pássaros.
PERÍODO ENTARDECER	Ruído residual: Ruído de tráfego rodoviário da Rua Sistelo, Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e cigarras.
PERÍODO NOTURNO	Ruído residual: Ruído de tráfego rodoviário da Rua Sistelo, Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e cigarras.

PONTO 2	
PERÍODO DIURNO	Ruído ambiente: Ruído da Metalúrgica Metauto (fontes audíveis: bombas da ETAR e sistema de extração) Ruído de tráfego rodoviário da Rua da Castanheira, Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e pássaros. Ruído residual: Ruído de tráfego rodoviário da Rua da Castanheira, Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e pássaros.
PERÍODO ENTARDECER	Ruído residual: Ruído de tráfego rodoviário da Rua da Castanheira, Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e pássaros.
PERÍODO NOTURNO	Ruído residual: Ruído de tráfego rodoviário da Rua da Castanheira, Estrada da Circunvalação e Rua de Rebordãos, tráfego ferroviário, tráfego aéreo. Ruído de outras indústrias envolventes, ruído de cães e cigarras.

10 REQUISITOS DE MEDIÇÃO

- Com filtro de ponderação A;
- Em resposta rápida (FAST);
- Em 1/3 de oitavas com frequências centrais de 50 Hz a 10000 Hz;
- Sónometro entre 1,2 m e 1,5 m de altura do piso de interesse.
- Sónometro a pelo menos 3,5m de obstaculos ou construções reflectoras (muros, paredes,etc);

Técnico:

Márcio Leite

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 6 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20205008458/10

11 RESULTADOS DO ENSAIO

Os resultados são representativos dos valores encontrados na amostra ensaiada, na data do ensaio e durante o tempo de duração do mesmo.

DETERMINAÇÃO DO $L_{Ar,T}$

PONTO	PERÍODO DE REFERÊNCIA	AMOSTRA	Medição N°	R.A. $L_{Aeq,T}$ dB(A)	Medição N°	R.R. $L_{Aeq,T}$ dB(A)	K_1 dB(A)	K_2 dB(A)	$L_{Ar,T}$ dB(A)
1	DIURNO	1	1001	62,8	1005	64,9	0	0	62,8
			1002	63,0	1006	63,6	0	0	63,0
			1003	63,1	1007	64,3	0	0	63,1
		2	1013	64,0	1018	65,2	0	0	64,0
			1015	66,2	1019	65,7	0	0	66,2
			1016	66,2	1020	64,3	3	0	69,2
	ENTARDECER	1		1008	62,6				
				1009	62,5				
		2		1021	61,9				
	1022			61,3					
	NOTURNO	1		1010	60,9				
				1011	59,0				
2		1023	59,5						
	1024	59,4							
2	DIURNO	1	1	54,5	5	50,5	0	0	54,5
			2	52,1	6	49,6	0	0	52,1
			3	52,9	7	49,1	0	0	52,9
		2	12	51,7	15	52,9	0	0	51,7
			13	50,4	16	50,7	0	0	50,4
			14	50,2	17	51,6	0	0	50,2
	ENTARDECER	1		8	50,0				
				9	49,1				
		2		18	49,5				
	19			47,9					
	NOTURNO	1		10	58,9				
				11	61,9				
		2	20	49,3					
	21		49,6						

DETERMINAÇÃO DO L_d , L_e , L_n

PONTO	PERÍODO DIURNO		PERÍODO ENTARDECER		PERÍODO NOTURNO	
	L_d dB(A)	$C_{met,d}$	L_e dB(A)	$C_{met,e}$	L_n dB(A)	$C_{met,n}$
1	64,6	0,0	62,1	0,0	59,8	0,0
2	51,5	0,0	49,2	0,0	58,0	0,0

Técnico:

Márcio Leite

12 VALORES LIMITE

Os valores limite de exposição são caracterizados através dos indicadores de ruído L_{den} e L_n , e de acordo com o artigo 11º do Decreto-Lei 9/2007:

"Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:"

Valores limite de exposição		
Classificação da zona	L_{den} (dB)	L_n (dB)
Mista	65	55
Não classificada	63	53
Sensível	55	45

Segundo o Decreto-Lei 9/2007, artigo 13, número 1, alínea b) as atividades ruidosas permanentes devem obedecer:

"Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder **5 dB(A)** no período diurno, **4 dB(A)** no período do entardecer e **3 dB(A)** no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante."

Correções indicadas no anexo I do D.L. 9/2007				
Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.	Valor limite Período diurno [dB(A)]	Valor limite Período entardecer [dB(A)]	Valor limite Período nocturno [dB(A)]	
$q \leq 12,5\%$	9	8	6*	5**
$12,5\% < q \leq 25\%$	8	7	6*	5**
$25\% < q \leq 50\%$	7	6	5	
$50\% < q \leq 75\%$	6	5	4	
$q > 75\%$	5	4	3	

* Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento até às 24 h.

** Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 h.

Os parâmetros a considerar na avaliação acústica de atividades ruidosas permanentes são o L_{Aeq} do ruído ambiente e do ruído residual, com eventuais correções, K_1 e K_2 , se necessárias, e os indicadores L_{den} e L_n , obtidos a partir dos valores de L_{Aeq} nos períodos de referência diurno, entardecer e nocturno. Com base nestes parâmetros são avaliados o critério de incomodidade e os valores limite exposição.

No caso do L_{Aeq} associado ao Critério de incomodidade é determinado de forma a que o valor final obtido seja representativo do período de um mês. No caso da avaliação dos valores limite exposição, os indicadores L_{den} e L_n são determinados de forma a serem representativos do período de longa duração de um ano.

13 CONCLUSÃO

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

PONTO	PERÍODO	$L_{A,T}$ (RA) dB(A)	$L_{Aeq,T}$ (RR) dB(A)	$L_{A,T}$ (RA) - $L_{Aeq,T}$ (RR) dB(A)	q	Valor Limite dB(A)	CONCLUSÃO
1	Diurno	65,4	64,7	1	61,5 %	6	CUMPRE
2	Diurno	52,2	50,9	1	61,5 %	6	CUMPRE

Pela análise dos resultados obtidos, observa-se que a avaliação do local 1 cumpre nos períodos diurno, entardecer e nocturno o previsto no artº 13, nº 1 alínea b) do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

PONTO		VALORES OBTIDOS dB(A)	VALORES LIMITE					
			ZONA MISTA		ZONA NÃO CLASSIFICADA		ZONA SENSÍVEL	
1	L_{den}	67	65	NÃO CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	60	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
2	L_{den}	63	65	CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	58	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE

VALORES OBTIDOS SEM A FONTE PARTICULAR EM AVALIAÇÃO (RESIDUAL)

1	L_{den}	67	65	NÃO CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	60	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
2	L_{den}	63	65	CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	58	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE

Apresentados os valores dos indicadores L_{den} e L_n com e sem a fonte particular em avaliação, como estes já excedem os requisitos legais com a ausência da fonte particular em avaliação, conclui-se que, por esse motivo a fonte em avaliação não pode ser responsabilizada pelo incumprimento legal.

Responsável Técnico

Diretor da Unidade de Metrologia


Márcio Leite


António Parente


 Rua dos Plátanos, 197
 4100-414 Porto – Portugal
 Telefone: 226 159 000
 Fax: 226 159 035
 e-mail: catim@catim.pt
 L0132
 ISO/IEC 17025
 Ensaços

Nota: Este relatório refere-se exclusivamente às medições efetuadas e não pode ser reproduzido, a não ser integralmente, sem autorização do laboratório.

- No Ponto "13 CONCLUSÃO" a seguir ao quadro "CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA" da Página 8 de 8:

onde se lê:

13 CONCLUSÃO

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA								
PONTO		VALORES OBTIDOS dB(A)	VALORES LIMITE					
			ZONA MISTA		ZONA NÃO CLASSIFICADA		ZONA SENSÍVEL	
1	L_{den}	67	65	NÃO CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	60	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
2	L_{den}	63	65	CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	58	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
VALORES OBTIDOS SEM A FONTE PARTICULAR EM AVALIAÇÃO (RESIDUAL)								
1	L_{den}	67	65	NÃO CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	60	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
2	L_{den}	63	65	CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	58	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE

Apresentados os valores dos indicadores L_{den} e L_n com e sem a fonte particular em avaliação, como estes já excedem os requisitos legais com a ausência da fonte particular em avaliação, conclui-se que, por esse motivo a fonte em avaliação não pode ser responsabilizada pelo incumprimento legal.

deve ler-se:

13 CONCLUSÃO

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA								
PONTO		VALORES OBTIDOS dB(A)	VALORES LIMITE					
			ZONA MISTA		ZONA NÃO CLASSIFICADA		ZONA SENSÍVEL	
1	L_{den}	67	65	NÃO CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	60	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
2	L_{den}	63	65	CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	58	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
VALORES OBTIDOS SEM A FONTE PARTICULAR EM AVALIAÇÃO (RESIDUAL)								
1	L_{den}	67	65	NÃO CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	60	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE
2	L_{den}	63	65	CUMPRE	63	NÃO CUMPRE	55	NÃO CUMPRE
	L_n	58	55	NÃO CUMPRE	53	NÃO CUMPRE	45	NÃO CUMPRE

A determinação do ruído particular é efetuada através da subtração logarítmica entre o ruído ambiente e do ruído residual, para cada um dos períodos de referência diurno, entardecer e noturno, desde que exista uma diferença entre eles, superior a 3dB(A). Dado que esta condição não se verifica não é possível concluir-se sobre a eventual responsabilidade ou corresponsabilidade da fonte sonora pelo incumprimento legal dos indicadores L_{den} e L_n .

CATIM

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto – Portugal
Telefone: 226 159 000
e-mail: catim@catim.pt

Responsável Técnico


Márcio Leite