

MANUAL DE UTILIZADOR

LC-WELD PRO

FABRICANTE:

LASERCOMERCIAL ENTERPRISE

B67583120

C/PERE ANDORRÀ, 5, NAVE 6

(BARCELONA) ESPAÑA





ÍNDICE

CAPÍTULO 0 – PREFACIO.....7	
DESTINATÁRIOS E INFORMAÇÕES GERAIS 7	
SÍMBOLOS, AVISOS E CATEGORIZAÇÕES NESTE MANUAL 8	
CAPÍTULO 1 – RESUMO.....9	
1.1 INTRODUÇÃO.....9	
1.2 REFERÊNCIAS 10	
1.3 TIPOS DE USO.....10	
1.3.1 USO PREVISTO 10	
1.3.2 USO NÃO PREVISTO (USO INDEVIDO PREVISÍVEL) 12	
1.4 CERTIFICAÇÃO..... 13	
1.4.1 MARCAÇÃO CE.....14	
1.5 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE..... 15	
CAPÍTULO 2 – INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA..... 16	
2.1 SÍMBOLOS E AVISOS NESTE MANUAL..... 16	
2.2 CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO LASER 17	
2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS LASER..... 19	
2.2.2 RADIAÇÃO LASER E RISCOS DE SEGURANÇA20	
2.3 INDICADORES DE SEGURANÇA22	
2.4 ÓCULOS DE SEGURANÇA E MÁSCARA23	
2.4.1 ÓCULOS DE SEGURANÇA ...23	
2.4.2 MÁSCARA DE SOLDAR27	
2.5 ROUPA EPI27	
2.6 DADOS TÉCNICOS DO LASER E RISCOS DE SEGURANÇA28	
2.6.1 EXPOSIÇÃO MÁXIMA PERMITIDA (EMP) 31	
2.6.2 DISTÂNCIA NOMINAL DE RISCO OCULAR (DNRO) 31	
2.6.3 PERIGO DO FEIXE REFLETIDO 32	
2.6.4 RADIAÇÃO LEVE E PROTEÇÃO CONTRA A RADIAÇÃO 34	
2.6.5 LUZ ULTRAVIOLETA 35	
2.7 ANÁLISE DE RISCO E FATORES DE RISCO..... 36	
2.7.1 PERIGO PARA OS OLHOS .. 36	
2.7.2 PERIGO PARA A PELE 37	
2.7.3 PERIGOS DURANTE O PROCESSO 38	
2.7.4 SEGURANÇA DOS CILINDROS DE GÁS 41	
2.7.5 ANÁLISE DE RISCO DO EQUIPAMENTO LC-WELD 42	
2.8 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA EM EQUIPAMENTOS DE LASER E ETIQUETAS..... 46	
2.8.1 CONFORMIDADE COM OS REGULAMENTOS 50	
2.9 LOCAL DE TRABALHO..... 51	
2.9.1 SEGURANÇA AMBIENTAL.. 51	
2.9.2 ESTABELECIMENTO DE ZONA LASER CONTROLADA 52	
2.9.3 ESPAÇO DE TRABALHO SEGURO: ÁREA DE LASER CONTROLADA 54	
2.9.3 OFICIAL DE SEGURANÇA LASER (LSO)..... 57	
2.10 SEGURANÇA ELÉTRICA 57	



2.11 SISTEMAS DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA	58	4.1.6 PISTOLA	69
2.11.1 CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.....	58	4.1.7. PONTOS DE LIGAÇÃO	70
2.11.2 GRAMPO E CONTROLOS DE "MASSA"	59	4.2 DADOS TÉCNICOS.....	71
2.11.3 AVISOS DE EMISSÃO LASER	59	4.2.1 DADOS DE EQUIPAMENTOS DE SOLDADURAS A LASER.....	71
2.11.3 ATERRAMENTO	60	4.2.2 DADOS DO ALIMENTADOR DE FIO	71
2.11.4 MAGNETOTÉRMICOS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA.....	60	4.2.3 DADOS LASER.....	72
2.12 TREINAMENTO	60	4.2.4 DADOS PISTOLA.....	73
2.13 INSTRUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA	61	CAPÍTULO 5 – EMBALAGEM E ENTREGA	74
2.14 PROIBIÇÕES.....	62	5.1 CONTEÚDO DE ENVIO DO EQUIPAMENTO LC-WELD PRO.....	74
CAPÍTULO 3 – SOLDADURA LASER... 63		5.2 ENTREGA.....	80
3.1 DESCRIÇÃO.....	63	5.3 INSPEÇÃO NO MOMENTO DA ENTREGA.....	80
3.2 DIFERENÇAS, VANTAGENS E DESVANTAGENS EM RELAÇÃO A OUTROS TIPOS DE SOLDADURA....	63	5.4 DESEMBALAMENTO DA EMBALAGEM.....	81
3.3 APLICAÇÕES DA SOLDADURA A LASER	64	CAPÍTULO 6 – INSTALAÇÃO	82
3.4 UTILIZAÇÃO PRETENDIDA DA MÁQUINA DE SOLDADURA A LASER	64	6.1 PRECAUÇÕES.....	82
3.4.1 MATERIAIS ADEQUADOS PARA SOLDAR A LASER	65	6.2 PREPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	82
CAPÍTULO 4 – EQUIPAMENTO DE SOLDADURAS A LASER.....	66	6.2.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS..	83
4.1 COMPONENTES DEL EQUIPO... 66		6.2.2 LIGAÇÃO ELÉTRICA.....	83
4.1.1 VISÃO GERAL DA PARTE TRASEIRA DO EQUIPAMENTO.....	67	6.2.3 LIGAÇÃO DE GÁS	84
4.1.2 RESSONADOR LASER	67	6.2.4 TABELA DE GASES RECOMENDADOS PARA A SOLDADURA A LASER:.....	85
4.1.3 FRIGORÍFICO OU FRIGORÍFICO	67	6.2.5 SEGURANÇA, CABINE E SEMÁFORO.....	86
4.1.4 ALIMENTADOR OU ALIMENTADOR DE FIO.....	68	6.2.6 REFRIGERAÇÃO E ÁGUA DE REFRIGERAÇÃO.....	88
4.1.5 ECRÃ	68	6.2.7 SAÍDA DE AR	89
		CAPÍTULO 7 – UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO	90
		7.1 TOCHA: PEÇAS, COMPONENTES E FUNCIONAMENTO	91



7.1.1 GRAMPO "MASSA"	92	8.3.2 SESSÕES	128
7.1.2 QBH.....	93	8.3.3 HISTÓRICO	129
7.1.3 SISTEMA STEERING MIRROR	93	8.4 JOBS.....	130
7.1.4 LENTE FOCAL.....	93	8.4.1 SINÉRGICO	131
7.1.5 FLUXO	94	8.4.2 JOBS MANUAL.....	142
7.1.6 PROTETORES DE LENTES ..	95	8.4.3 ECRÃ DE SOLDADURA	153
7.1.7 GÁS NA PISTOLA	96	8.4.4 JOBS - TRABALHOS	155
7.1.8 TUBO DE SAÍDA LASER MILÍMETRO	97	8.4.5 ECRÃ DE SOLDADURA, MODO DE TRABALHO.....	157
7.1.9 LENTE COLIMADORA.....	97	8.4.6 ECRÃ DE DISTÂNCIA FOCAL	158
7.1.10 BICOS.....	98	8.5 TRABALHOS.....	159
7.2 RODAS.....	101	8.5.1- NOVO TRABALHO	160
7.3 LIGADO E DESLIGADO DO EQUIPAMENTO	102	8.5.2. TRABALHOS ATUAIS	162
7.4 LIGANDO E DESLIGANDO DE LA PISTOLA104		8.5.3 TRABALHOS REALIZADOS	163
7.5 DISTÂNCIA FOCAL.....	105	8.5.4 GRUPOS	164
7.5.1 CÁLCULO DO COMPRIMENTO FOCAL	106	8.6 CONFIGURAÇÃO	166
7.6 POSICIONAMENTO	109	8.6.1- IDIOMA.....	167
7.7 SOLDAGEM	110	8.6.2 ETHERNET.....	168
7.7.1 SOLDADURA COM CONTRIBUIÇÃO DE MATERIAL. 110		8.6.4 RESET FÁBRICA	170
7.7.1.4 REGULAÇÕES DE LINHA PASSO A PASSO	112	8.6.5 ADMIN	171
7.7.2 SOLDADURA SEM CONTRIBUIÇÃO DE MATERIAL. 118		8.6.6 INFORMAÇÃO SISTEMA ..	172
CAPÍTULO 8 – SOFTWARE.....	121	8.6.7 ATUALIZAR.....	172
8.1 INÍCIO DO SOFTWARE	121	8.6.8 DATA E HORA.....	175
8.1.1 BOTÕES GERAIS DE SOFTWARE.....	122	8.7 AJUDA.....	175
8.1.2 MENU PRINCIPAL	123	8.7.1. DOCUMENTAÇÃO.....	176
8.2 INICIAR.....	124	8.7.2. VIDEOS	176
8.3 UTILIZADORES.....	126	8.7.3. SERVIÇO TÉCNICO.....	177
8.3.1 GESTÃO.....	127	8.8 ALARMES	177
		8.8.1 HISTÓRICO DE ALARMES	179
		8.8.2 EXPLICAÇÃO DO ALARME	179
		8.10 ESTATÍSTICAS	183
		8.10.1 CUSTOS.....	183
		8.10.2 ESTATÍSTICAS	185



8.11 ESTATÍSTICAS DE EXPORTAÇÃO	190	CAPÍTULO 12 – DIAGNÓSTICO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	214
8.12 CÓPIA DE SEGURANÇA	192	12.1 PREMISSAS NO DIAGNÓSTICO	214
8.12.1 CÓPIA DE SEGURANÇA EXPORTAR	193	12.1.1 REGRA FUNDAMENTAL .	214
8.12.2 IMPORTAR BACKUP	194	12.1.2 SEPARAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E PISTOLA	215
CAPÍTULO 9 – PARÂMETROS DE SOLDADURA.....	196	12.1.3 NÃO INSISTIR.....	216
9.1. PARÂMETROS DO EQUIPAMENTO LC-WELD PRO....	196	12.1.4 ESTADO DA ÓPTICA.....	216
9.2 ESCOLHA DE BICOS DE SOLDADURA E LIMPEZA	199	12.1.5 VERIFICAÇÃO.....	217
CAPÍTULO 10 – PAINEL E CONTROLO REMOTO	200	12.2 INSPECÇÕES DO SISTEMA ÓPTICO	217
10.1 ETHERNET	200	12.3 SUBSTITUIÇÕES NO SISTEMA ÓPTICO	218
10.2 ETHERNET: CONFIGURAÇÃO DE REDE	202	12.3.1 SUBSTITUIÇÃO DO PROTETOR DE LENTE	218
10.3 ETHERNET : LIGAÇÃO FÍSICA	203	12.3.2 SUBSTITUIÇÃO DE LENTES	219
10.4 ETHERNET: VERIFICAÇÃO DA LIGAÇÃO.....	203	12.3.3 SUBSTITUIÇÃO DO BICO	219
10.5 ETHERNET: SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	204	12.4 ERROS E FALHAS.....	220
10.6 CLIENTE DO PAINEL DE NUVEM	204	12.4.1 ERROS E AVARIAS NO EQUIPAMENTO.....	220
CAPÍTULO 11 – MANUTENÇÃO	208	12.4.2 ERROS E ANOMALIAS NA SOLDADURA.....	223
11.1 TRANSPORTE E ARMAZENAGEM.....	208	12.5 SERVIÇO E SUPORTE.....	225
11.2 PRECAUÇÕES	209	12.6 AVARIAS.....	225
11.3 REVISÕES PERIÓDICAS	210	12.7 ACIDENTES	225
11.3.1 AVALIAÇÕES DIÁRIAS	210	CAPÍTULO 13 – DESMONTAGEM DO DISPOSITIVO DE SOLDADURA	226
11.3.2 AVALIAÇÕES SEMANAIS	211	13.1 PROCESSO DE DESMONTAGEM DE EQUIPAMENTOS DE SOLDADURAS A LASER	226
11.3.3 INSPECÇÕES A CADA 10-12 MESES: ÁGUA DO FRIGORÍFICO E ESCORVAÇÃO DA BOMBA DO FRIGORÍFICO	212	CAPÍTULO 14 – ANEXOS.....	227
		ANEXO 1 - CARACTERÍSTICAS DA FONTE LASER.....	227
		ANEXO 2 – EXPOSIÇÃO DIRETA, DIFUSA E/OU ESPECULAR.....	228

NOTÍCIAS LEGAIS

Aviso de isenção de responsabilidade

© Lasercomercial Enterprise, SLU, 2023. Todos os direitos reservados. Não pode copiar, reproduzir, transmitir, armazenar num sistema de recuperação ou adaptar esta publicação, sob qualquer forma, em qualquer meio ou por qualquer meio, sem a autorização prévia por escrito da LC Lasers, exceto conforme permitido pelas leis de direitos de autor aplicáveis. autor. As cópias autorizadas devem conter os mesmos avisos de direitos de autor e de propriedade que apareciam na versão original.

Este manual está sujeito a alterações e revisões sem aviso prévio. A LC Lasers apresenta esta informação como precisa e fiável, no entanto, a LC Lasers não oferece garantias ou representações, expressas ou implícitas, em relação a este documento, incluindo, sem limitação, qualquer garantia implícita de comercialização ou adequação a uma utilização, finalidade ou aplicação específica, isoladamente ou em combinação com qualquer outro dispositivo, equipamento, aparelho, material ou processo.

Os utilizadores devem assumir total responsabilidade pelo uso de qualquer produto. LC Lasers rechaza cualquier tipo de responsabilidad por cualquier daño incidental, consecuente, indirecto o especial, incluyendo, sin limitación, la pérdida de beneficios, la pérdida de costes de producción o daños similares, en relación con el suministro, el rendimiento o el uso de este producto.

Da mesma forma, a LC Lasers não assume a responsabilidade pela utilização da informação contida neste documento ou pela violação de patentes ou outros direitos de terceiros que possam resultar da sua utilização. A LC Lasers não é responsável por quaisquer erros ou omissões aqui contidas ou por quaisquer danos incidentais, consequenciais, indirectos ou especiais, incluindo, sem limitação, perda de lucros, perda de custos de produção ou danos semelhantes, relacionados com o fornecimento, o desempenho ou utilização deste material.

A LC Lasers não concede qualquer licença, direta ou indiretamente, ao abrigo de qualquer patente ou outros direitos de propriedade intelectual para utilizar as informações aqui fornecidas.



CAPÍTULO 0 – PREFACIO

Este manual é de leitura e cumprimento obrigatório para todas as pessoas que se encontrem na zona laser controlada. Todos os usuários devem revisar o guia de usuário na sua totalidade e receber uma formação completa por pessoal autorizado antes de usar o dispositivo. O idioma original deste manual é o espanhol.

DESTINATÁRIOS E INFORMAÇÕES GERAIS

Este guia é destinado a todos os proprietários e operadores do dispositivo LC-WELD, bem como a todas as pessoas que trabalhem e se encontrem em zonas próximas ao equipamento laser quando este esteja sendo utilizado. O uso deste produto deve ser limitado a operadores industriais profissionais, técnicos ou comerciais plenamente capacitados e formados que sejam responsáveis pela soldagem em instalações industriais e não industriais com fins comerciais. Todos os usuários deste produto devem estar formados em segurança laser e soldagem e devem seguir todas as instruções e avisos de segurança do guia de usuário, as etiquetas de segurança do EQUIPAMENTO e todas as normas, leis e regulamentos de segurança aplicáveis. Na elaboração deste manual, foram levadas em conta as seguintes normas e diretivas que podem ser consultadas para uma maior compreensão do conteúdo:




- UNE-EN 60825-1:2015 Segurança dos produtos laser. Parte 1: Classificação dos equipamentos e requisitos.
- UNE-EN 60825-4:2006 Segurança dos produtos laser. Parte 4: Sistemas de proteção contra a radiação laser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Safety of Laser products – Part 14: A user's guide
- EN ISO 11553-1:2020 Segurança das máquinas. Máquinas de processamento laser. Parte 1: Requisitos gerais de segurança.
- UNE-EN 12254:2010 Telas para postos de trabalho com lasers. Requisitos de segurança e ensaios.
- UNE-EN 207:2018 Equipamento de proteção individual dos olhos. Filtros e proteções dos olhos contra a radiação laser (óculos de proteção laser).
- Diretiva 2006/25/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de abril de 2006 sobre as disposições mínimas de segurança e saúde relativas à exposição dos trabalhadores a riscos derivados de agentes físicos (radiações ópticas artificiais).



- Real Decreto RD 486/2010 de 23 de abril sobre a proteção da saúde e da segurança dos trabalhadores contra os riscos relacionados com a exposição a radiações ópticas artificiais. BOE nº 99 24/04/2010.

- ANSI Z136.9:2013 American National Standard for Safe Use of Lasers in Manufacturing Environments.

SÍMBOLOS, AVISOS E CATEGORIZAÇÕES UTILIZADAS NESTE MANUAL

SINALIZAÇÃO E/OU SÍMBOLO	EXPLICAÇÃO
 <u>PERIGO</u>	Este conceito e sinalização indicam um perigo importante a ser considerado. Se este perigo não for evitado, pode resultar em mortes ou lesões graves.
	Esta sinalização indica 'AVISO', acompanhada de uma explicação importante para a segurança e uso do equipamento pelo usuário.
 IMPORTANTE	Esta sinalização é acompanhada de uma explicação que deve receber atenção especial, pois está destacada.



CAPÍTULO 1 – RESUMO

1.1 INTRODUÇÃO

A LC apresenta o equipamento de soldagem a laser LC-WELD PRO, que é composto por uma fonte de laser de fibra e um refrigerador, uma pistola laser e uma carcaça com uma tela de 10 polegadas. Este manual contém todas as informações necessárias relacionadas ao equipamento de soldagem a laser LC-WELD PRO e foi elaborado pela LC Lasers. É um guia compilado com experiência e dedicação para facilitar a compreensão e o uso do equipamento de soldagem a laser LC-WELD PRO pelo usuário final. Para garantir um uso contínuo e duradouro do equipamento, a pessoa ou pessoas que irão operar o equipamento de soldagem a laser LC-WELD PRO devem estar familiarizadas com a instalação, operação, manutenção e sistemas de segurança do mesmo.

A fonte de laser de fibra fornece até 1500W de potência máxima de saída a um comprimento de onda infravermelho de 1070 nm. Este manual de instruções indica o manuseio seguro e adequado da máquina descrita em detalhes nos capítulos posteriores. As indicações de segurança ao longo deste manual devem ser respeitadas, assim como as instruções gerais para o manuseio de maquinário. Devem também ser consideradas as medidas de prevenção de acidentes e as disposições gerais de segurança indicadas no local de trabalho e nos postos de trabalho associados a este equipamento. O equipamento laser LC-WELD PRO foi testado com especial atenção ao manuseio e à segurança. Seguindo as normas de segurança, este guia do usuário e aplicando as práticas de segurança adequadas ao operar com laser, o LC-WELD PRO é um equipamento seguro e confiável. Antes de iniciar qualquer trabalho na máquina, o operador deve ter lido este manual de instruções, especialmente o capítulo sobre instruções básicas de segurança.

Devido às suas características especiais, a luz laser apresenta riscos para a segurança diferentes dos da luz proveniente de outras fontes. A radiação laser pode ser perigosa para os olhos e a pele se a irradiação direta, refletida especularmente ou mesmo dispersa for suficientemente alta. Todos os operadores do laser e as pessoas próximas ao mesmo quando estiver em uso devem estar cientes dos perigos e usar todo o equipamento de proteção pessoal recomendado. Devem também seguir todos os procedimentos de segurança fornecidos e recomendados durante o uso do equipamento. Para garantir uma operação segura e um desempenho ideal do produto, siga todas as instruções deste guia e respeite todos os avisos de segurança e outros relacionados. Neste manual nos referiremos à máquina de soldagem a laser LC-WELD PRO como "máquina de soldagem", "máquina laser", "máquina de soldagem a laser", "LC-WELD PRO", "equipamento de soldagem a laser" e derivadas de todas estas opções.



1.2 REFERÊNCIAS

Na elaboração deste manual foram consideradas as seguintes normas e diretivas, que podem ser consultadas para uma maior compreensão do conteúdo:

- UNE-EN 60825-1:2015 Segurança dos produtos laser. Parte 1: Classificação dos equipamentos e requisitos.
- UNE-EN 60825-4:2006 Segurança dos produtos laser. Parte 4: Sistemas de proteção contra a radiação laser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Segurança dos Produtos a Laser - Parte 14: Guia do Usuário.
- EN ISO 11553-1:2020 Segurança das máquinas. Máquinas de processamento a laser. Parte 1: Requisitos gerais de segurança.
- UNE-EN 12254:2010 Telas para postos de trabalho com lasers. Requisitos de segurança e testes.
- UNE-EN 207:2018 Equipamento de proteção individual para os olhos. Filtros e proteções contra radiação laser (óculos de proteção laser).
- Diretiva 2006/25/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril de 2006, sobre as disposições mínimas de segurança e saúde relativas à exposição dos trabalhadores a riscos derivados de agentes físicos (radiações ópticas artificiais).
- Decreto Real RD 486/2010, de 23 de abril, sobre a proteção da saúde e segurança dos trabalhadores contra os riscos relacionados com a exposição a radiações ópticas artificiais. BOE nº 99 24/04/2010.
- ANSI Z136.9:2013 Norma Nacional Americana para o Uso Seguro de Lasers em Ambientes de Fabricação.

1.3 TIPOS DE USO

1.3.1 USO PREVISTO

O sistema LC-WELD foi projetado exclusivamente para ser utilizado por operários industriais, profissionais, técnicos ou comerciais plenamente capacitados que se encarregam de soldar em instalações industriais e não industriais com fins comerciais. Seguindo os passos e instruções deste manual referidos ao uso e funcionamento da máquina laser, este é o único uso previsto da máquina de soldagem a laser. Apenas se prevê o uso para a sua função principal: trabalhos de soldagem de metais usando um feixe laser. Todas as pessoas presentes na zona laser controlada devem usar os EPIs correspondentes enquanto o equipamento estiver em uso. O ideal é que o operador do equipamento laser possa ser observado e monitorado, por pessoal alheio à zona laser controlada, através de câmeras. Caso haja alguma pessoa dentro da zona laser controlada, ela deve usar os EPIs adequados. O uso previsto deste produto se limita ao processamento de materiais metálicos como aço inoxidável, aço galvanizado, aço doce, alumínio e cobre:

- Fabricação e processamento de metais.



- Aplicações de metalurgia.
- Carroceria e similares.
- Construção.
- Manutenção e reparação de diferentes materiais.
- Transportes.
- Móveis metálicos.
- Aeroespacial. Os materiais aptos para serem soldados com o equipamento LC-WELD são os seguintes:
- Aço inoxidável.
- Alumínio.
- Titânio.
- Aço galvanizado.
- Aço carbono.



Para trabalhar outros materiais ou ligas especiais não especificadas na lista anterior, consulte o serviço técnico da LC para sua segurança.



1.3.2 USO NÃO PREVISTO (USO INDEVIDO PREVISÍVEL)



Em nenhum caso a máquina de soldagem a laser deve ser usada para outro fim que não seja soldar os materiais indicados e aptos para soldagem a laser.

Como indicado nos pontos anteriores, é possível escolher o tipo de soldagem a ser realizado e trocar os bicos da pistola laser para isso, mas não para outro fim diferente. O usuário da máquina de soldagem a laser é obrigado a usar os EPIs indicados para realizar um bom uso previsto da máquina.



Em nenhum caso deve-se trabalhar ou estar perto da máquina laser sem os óculos de proteção laser adequados.

Em nenhum caso deve-se usar a máquina de soldagem a laser para trabalhar objetos que possam ferir pessoas ou animais ou deteriorar construções e objetos de valor ou similares.

Em nenhum caso deve-se apontar a pistola laser para seres vivos, materiais delicados, estruturas, construções, material elétrico, aparelhos elétricos, instalações elétricas, veículos, automóveis ou outro objeto que não seja para o trabalho de soldagem em si. Podem resultar dessas ações acidentes graves para pessoas, animais e instalações de valor. LC fica isenta de toda culpa e repercussão legal, penal ou administrativa decorrente do mau uso da máquina de soldagem a laser não previsto neste manual. Em nenhum caso deve-se utilizar o fio de aporte para outro fim que não seja o de adicionar material durante a soldagem. É importante não tocar de forma alguma neste fio uma vez que a máquina esteja funcionando.

Entre os exemplos de uso indevido do produto estão os seguintes:

1. Trabalhar sem seguir as medidas de segurança explicadas especificamente neste guia.
2. O uso deste produto por pessoas não capacitadas em qualquer área.
3. Medidas de proteção inadequadas no local de trabalho. As medidas de proteção chave incluem: (1) Estabelecer uma zona laser controlada com uma entrada restrita por meio de intertravamento; (2) fornecer EPI a TODOS os trabalhadores dentro da zona laser controlada (por exemplo, óculos de segurança laser, máscara de soldagem e filtros adequados, e vestuário e luvas adequadas para trabalhos de soldagem).
4. A modificação ou reconversão não autorizada do produto pelo usuário ou por outro pessoal sem a autorização expressa por escrito da LC.



5. Desativar ou burlar intencionalmente os sistemas de segurança do produto.
6. Usar peças e consumíveis (que não sejam EPIs que atendam aos requisitos de segurança) de outros fabricantes (por exemplo, janela de proteção, pontas de bico, etc.) que não atendam aos requisitos mínimos.
7. Usar este produto para soldar peças que contenham materiais diferentes dos descritos na seção 1.2.1.
8. Remover ou deixar ilegíveis as etiquetas de segurança e os avisos de perigo.
9. Segurar as peças com a mão ou de qualquer forma em que a cabeça de soldagem aponte na direção de partes do corpo de uma pessoa.
10. O uso deste produto por qualquer pessoa em uma zona residencial.
11. Soldar em recipientes que contenham materiais inflamáveis, combustíveis ou desconhecidos.
12. Usar o equipamento laser para trabalhos que não sejam de soldagem.

1.4 CERTIFICAÇÃO



A LC Lasers certifica que o equipamento de soldagem a laser LC WELD PRO foi inspecionado e testado por pessoal autorizado. O LC WELD PRO passou pelo controle de qualidade da LC antes do envio do equipamento laser ao cliente. Este controle de qualidade inclui a revisão exaustiva de:

- Componentes internos do equipamento.
- Condutividade.
- Teste do equipamento e funcionamento adequado.
- Estética exterior do equipamento.
- Material de reposição.

A seguir, encontra-se a marcação CE deste produto.



1.4.1 MARCAÇÃO CE

	LC Lasers	
C/ Pere Andorrà, 5, nau 6 08650 - Sallent Tel: +34 623 33 76 00 www.lclasers.com		
Máquina	<input type="text" value="Soldagem a laser"/>	
Modelo	<input type="text" value="LC-WELD PRO"/>	
Código ID	<input type="text" value="LC-SL1500W"/>	
Data	<input type="text" value="2023"/>	
Fonte de energia	<input type="text" value="230"/>	V
Laser Power	<input type="text" value="1500"/>	W



1.5 DECLARACIÓN DE CONFORMIDADE



Declaración CE de Conformidad

Nosotros **LaserComercial Enterprise**
C/ Tomas Viladomiu, 61
08650 - Sallent
(Barcelona)



declaramos, bajo nuestra única responsabilidad, que la instalación:

Denominación genérica:	Soldadura láser
Marca:	LC LASERS
Modelo:	LC – WELD PRO
Año de expedición:	2023

clasificada como máquina, según la directiva 2006/42/CE - Directiva de Máquinas, y a la que se refiere esta declaración, se adapta a lo reflejado en las siguientes normas o documentos normativos, entre otros:

- EN ISO 12100:2012 - Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- EN ISO 11553:2020 - Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 1: Requisitos generales de seguridad.
- EN ISO 11553:2020 - Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 2: Requisitos generales de seguridad.
- EN ISO 12254:2010 - Pantallas para puestos de trabajo con láseres. Requisitos de seguridad y ensayos.
- EN 60204-1:2007 - Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos. Generales
- EN ISO 14120:2016 - Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.
- EN ISO 14119:2014 - Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y la selección
- EN ISO 13857:2008 - Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores
- EN ISO 13850:2007 - Parada de emergencia. Principios para el diseño.
- EN 50081-2:1993 - Compatibilidad electromagnética. Norma Genérica de emisión. Parte 2: Entorno industrial
- EN ISO 13849-1:2009/AC - Seguridad de máquinas. Partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- EN 13849-2:2013 - Seguridad de máquinas. Partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad. Parte 2: Validación.
- EN 13732-1:2008 - Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para evaluación respuesta humana a contacto con superficies. Superficies calientes.
- EN 1837:1999+A1 - Seguridad de las máquinas. Iluminación integrada en las máquinas
- EN 61310-3:1999 - Seguridad máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Requisitos para el marcado.
- EN 61310-3:1999 - Seguridad máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Requisitos para la localización y funcionamiento de actuadores.
- EN 60825-1:2015 - Seguridad de productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos.
- EN 60825-4:2007 - Seguridad de productos láser. Parte 4: Sistemas de protección frente a la radiación láser.

El producto descrito es conforme con las siguientes Directivas Europeas:

- 2014/35/UE Directiva de Baja Tensión
- 2014/30/UE Directiva de Compatibilidad Electromagnética
- 2006/42/CE Directiva de Máquinas

La propia empresa arriba indicada se encargará de recopilar el Expediente Técnico de Construcción bajo requerimiento motivado de las autoridades nacionales competentes, según se indica en el Anexo II 1.A apartado II de la citada Directiva 2006/42/CE.

Esta declaración de conformidad sigue la normativa europea EN ISO/IEC 17050-1 Declaración de conformidad del proveedor. Parte 1. Requisitos generales



Sallent,
20 de marzo del 2023 / **Lasercomercial Enterprise NIF: B67583100** **Ignacio Sardans**
23 / **Tomàs Viladomiu 61, 08650 Sallent (Barcelona)** **Inspector técnico**
(Lugar y fecha de la exposición) (Nombre y firma)



CAPÍTULO 2 – INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA

Para garantir um funcionamento seguro e um desempenho ótimo do equipamento de soldagem a laser e dos periféricos associados, siga todas as advertências do guia do usuário do produto.

As precauções de segurança devem ser observadas durante todas as fases de operação, manutenção e serviço.

É imprescindível ler integralmente o manual antes de utilizar o equipamento de soldagem a laser LC-WELD PRO. Conserve o manual com a máquina; em caso de venda ou cessão do equipamento a terceiros, forneça o manual de utilização.

Antes da instalação e utilização, leia e siga as instruções deste manual de emprego. Danos a pessoas e/ou materiais podem ocorrer se as instruções a seguir não forem seguidas.

O funcionamento do sistema só é permitido com equipamentos e peças de reposição fornecidos ou incluídos nas peças do fabricante. Qualquer tipo de modificação deliberada pelo usuário sem consultar o fabricante pode representar um risco para a saúde das pessoas que utilizam a máquina.

O equipamento deve ser manuseado por pessoal treinado e autorizado pela empresa usuária.

Os usuários deste equipamento devem seguir estas recomendações e aplicar práticas de segurança a laser adequadas em todos os momentos e em todos os trabalhos relacionados a este equipamento.

Todas as operações de ajuste, bem como a manutenção, devem ser realizadas apenas por pessoal qualificado.

2.1 SÍMBOLOS E AVISOS NESTE MANUAL

No CAPÍTULO 0, são especificados os símbolos e palavras utilizados neste manual para indicar a importância de conceitos e/ou explicações. Eles são projetados para chamar sua atenção para qualquer perigo ou informação importante. Estas palavras de sinalização padronizadas identificarão perigos e advertências importantes.

As mensagens de advertência de segurança aparecerão neste guia do usuário sempre que houver possibilidade de ocorrência de perigos ou situações de risco. Alertarão o



usuário sobre os perigos diretos e indiretos relacionados ao uso do produto e dos periféricos associados, e conterão normas gerais de comportamento.

Para sua segurança, é importante ler e compreender plenamente o significado destas palavras e símbolos de sinalização. Siga todas as advertências de segurança e proceda com cautela para evitar acidentes, lesões pessoais e danos materiais.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO LASER

A norma harmonizada UNE-EN 60825-1:2015 estabelece diferentes classes de produtos laser de acordo com sua capacidade de causar danos aos tecidos biológicos, especialmente, aos olhos e à pele. Essas classes vão da Classe 1 até a Classe 4:

- A Classe 1 é a única classe segura em todas as condições (de uso e em caso de falhas), pois não é possível acessar a radiação laser que exceda os valores limite de exposição à radiação.
- A Classe 4 é a classe mais alta, e em caso de exposição à radiação laser sempre implica danos tanto para os olhos quanto para a pele, seja por exposição direta, refletida ou difusa. Além disso, a Classe 4 apresenta risco de incêndio por ignição de materiais inflamáveis.

A seção 5.2 da norma UNE-EN 60825-1:2015 estabelece que a medição dos níveis de radiação laser pode ser necessária para classificar um produto laser. As medições são desnecessárias quando as características físicas e as limitações da fonte laser colocam claramente o produto ou a instalação laser em uma classe particular.

Neste caso, a máquina integra um produto laser de Classe 4 de alta potência. Além disso, o objetivo é utilizar o feixe laser do gerador para realizar a soldagem de metais. Durante o funcionamento previsto, deve-se ter acesso ao feixe laser, portanto: O equipamento de soldagem LC WELD é um produto laser de Classe 4.



PERIGO

RADIAÇÃO LASER INVISÍVEL DE CLASSE 4

Daños oculares graves y permanentes por la radiación reflejada o dispersa.

Precauciones:

- Se o sistema pode estar ativo (interruptor de chave ligado), é necessário usar óculos de proteção para laser dentro da zona protegida do laser.
- Uma vez que parar de trabalhar e antes de sair da zona laser controlada, o operador do dispositivo laser deve: (1) girar o interruptor de chave para a posição OFF e (2) retirar a chave para guardá-la em um lugar seguro. Isso evita que pessoal não autorizado e sem treinamento utilize o dispositivo laser.



O equipamento LC WELD PRO possui um apontador vermelho no cabeçote para ajudar a centralizar o feixe. Este apontador vermelho é um laser de classe 3R.

Todos os lasers devem ser classificados de acordo com sua potência ou energia de saída e o comprimento de onda do laser. Este dispositivo é classificado como um instrumento laser de alta potência com a classificação de laser para cada tipo de laser especificada a seguir.

	Laser de fibra principal (utilizado para soldar)	Laser indicador (ajuda no posicionamento antes do trabalho)
Classificação do laser	Clase 4	Clase 3R
Comprimento de onda	1070 nm	600 a 700nm
Radiação laser emitida	Invisível (Infravermelho)	Visível (Vermelho)
Potência média	1500w	20mW
Pico de potência	1500W	20mW



PERIGO

RADIAÇÃO LASER INVISÍVEL DE CLASSE 4 - PERIGOS PARA OS OLHOS E A PELE

Este nível de luz pode causar graves danos aos olhos e à pele.
Precauções:



- Devido a esses riscos, deve estar presente um responsável de segurança a laser qualificado para garantir um ambiente de trabalho seguro.
- Se o sistema puder estar ligado, é necessário usar óculos de proteção para laser dentro da zona controlada pelo laser.
- Enquanto o dispositivo laser estiver em funcionamento, as proteções, guardas e os procedimentos de segurança a laser correspondentes devem estar presentes.
- O operador do laser deve usar todos os EPIs recomendados, incluindo: (1) óculos de proteção laser



especificados e (2) máscara de soldagem com os filtros adequados.

- Os EPIs adicionais destinados a proteger a pele incluem luvas, roupas e aventais de proteção resistentes ao fogo, ao calor e ao arco elétrico.



PERIGO



RADIAÇÃO LASER VISÍVEL CLASSE 3R.

- Evite expor os olhos a este laser.
- Não olhe diretamente para o feixe laser, nem com instrumentos ópticos.

2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS LASER

CLASSE	PERIGO
1	O uso do dispositivo é seguro, incluindo a visualização direta por um longo período de tempo, mesmo quando se utilizam dispositivos de observação óptica.
1M	Feixe sem laser, incluindo a visão direta por muito tempo (a olho nu); olhar através de um instrumento óptico pode ser perigoso (a letra "M" significa "instrumentos de visão óptica de aumento")
1C*	Sem risco ocular, o VLE para a pele (ou outros tecidos não oculares) pode ser excedido em caso de exposição por contato (a letra "C" deriva do termo "contato", deduzido da modalidade de operação).
2	Seguro ** para exposições momentâneas (0,25 s), válido apenas para o intervalo de comprimento de onda de 400-700 nm.
2M	Seguro ** por um curto período de tempo; possível lesão se observado com um instrumento óptico.
3R	Laser que excede a exposição máxima permitida (MPE) para visualização direta no feixe (a letra "R" vem do termo "requisitos reduzidos")
3B	Perigoso se exposto ao feixe direto, independentemente da duração da exposição. Os reflexos difusos normalmente são seguros, mas a EMP pode ser excedida quando se usa um instrumento de visão óptica. Além disso, existe risco de incêndio pelo feixe direto (a letra "B" é histórica, proveniente da primeira classificação).
4	Visão direta perigosa, exposição perigosa da pele, reflexão difusa perigosa e risco de incêndio, inclusive por reflexão difusa.



*Esta classe refere-se a aplicações diretas com exposição intencional à radiação na pele ou tecidos internos do corpo em procedimentos médicos, de diagnóstico, terapêuticos ou cosméticos. A radiação laser emitida pode ser de Classe 3R, 3B ou 4, mas as características técnicas do dispositivo impedem a exposição ocular (o feixe pode ser de Classe 3R ou 4, mas as características técnicas do dispositivo impedem a exposição ocular; o feixe pode ser apenas se o aplicador estiver em contato com a pele ou muito próximo da pele ou dos tecidos internos do corpo), reduzindo assim a classe de perigo para a Classe 1. Por extensão, os requisitos desta classe podem ser aplicados aos equipamentos laser desenvolvidos, por exemplo, na pesquisa biomédica do CNRS.

** O conceito de "seguro" está ligado à ausência de lesões. No entanto, esses feixes podem causar um ofuscamento intenso e doloroso.

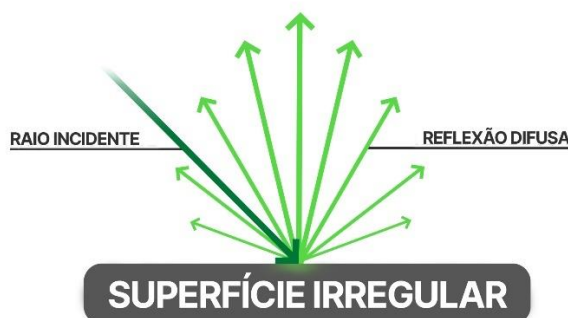
2.2.2 RADIAÇÃO LASER E RISCOS DE SEGURANÇA

Ao trabalhar com o equipamento de soldagem a laser, podem ocorrer tanto emissões laser por reflexão difusa quanto especular. Ao testar diferentes materiais, foi determinado que tipos de reflexões ocorrem em cada caso (ver ANEXO 2).

Para realizar as medições das emissões de radiação laser difusa nos diferentes materiais que podem ser soldados com a máquina LC WELD, posicionou-se o medidor de potência a uma distância de ~150 mm do ponto de soldagem e variou-se o ângulo para maximizar a potência laser detectada. A seguir, encontra-se uma tabela com os valores de potências obtidos para cada material. Pode-se destacar, especialmente no caso do alumínio, que foi analisado para dois valores de potência laser incidente, que a emissão difusa é mais significativa para uma potência incidente menor. Isso se deve ao fato de que o laser induz uma mudança drástica na zona irradiada, o que afeta sua capacidade de refletir o laser.

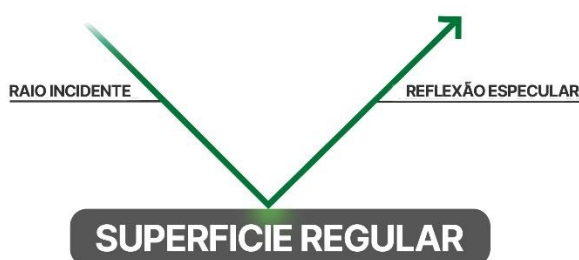
Valores da emissão laser difusa em função do material soldado:

Material	Potência incidente	Potência difusa
Alumínio	75%=1400W	50mW
Alumínio	35%=700W	200mW
Ferro	35%=700W	40mW
Aço Inoxidável	35%=700W	20-40mW



Reflexão Difusa de um Raio Laser

No que diz respeito à reflexão especular, esta depende especialmente da refletividade do material soldado. Quando o laser incide em um material, é gerado um raio direcionado na direção oposta e com o mesmo ângulo que o raio incidente em relação ao plano da peça soldada.



Reflexão Especular

Observa-se uma grande diferença no comportamento dos materiais:

- O alumínio apresenta maior refletividade, especialmente para uma potência laser incidente de 1 kW. Comparando a potência do laser incidente e a parte refletida, resulta em um fator de refletância de 5%. A potência laser refletida diminui à medida que a potência incidente sobre o material aumenta. Assim como no caso da reflexão difusa, esse comportamento se deve ao fato de que, ao aumentar a potência laser sobre o material, induzem-se mudanças na zona impactada que podem influenciar a parte da potência refletida.
- O mesmo comportamento é observado com o ferro, embora, neste caso, o fator de refletância seja muito menor (~ 2%).
- Finalmente, o aço inoxidável apresenta uma refletância constante (~ 2%) independente da potência laser incidente.

2.2.2.1 RISCO DE RADIAÇÃO SECUNDÁRIA

Os soldadores que se expõem à luz UV invisível sem a proteção adequada podem sofrer danos oculares permanentes. Mesmo uma breve exposição à luz UV invisível



durante a soldagem pode provocar visão borrada, ardor, lacrimejamento, dor e irritação ocular (sensação de areia nos olhos).

**PERIGO****Radiação Luminosa Visível e Invisível Produzida Durante a Soldagem**

A interação entre os feixes de laser de alta potência e os materiais alvo que são soldados pode criar plasmas que produzem emissões UV e "luz azul", que podem causar conjuntivite, danos fotoquímicos na retina e reações similares a queimaduras solares na pele.

2.3 INDICADORES DE SEGURANÇA

O ressonador laser possui um indicador luminoso de estado "emissão ligada" situado no painel frontal da unidade. Quando este indicador luminoso de estado se acende (durante a soldagem ou limpeza), significa que a emissão laser foi iniciada através dos controles do operador no cabeçote de soldagem manual.

**PERIGO****PERIGO QUANDO A FONTE DE ALIMENTAÇÃO ESTÁ LIGADA!**

O dispositivo laser está em estado perigoso e todas as precauções devem ser tomadas como se o laser estivesse pronto para emitir.

Todas as precauções necessárias devem ser tomadas.

O equipamento de soldadura a laser conta com indicadores para anunciar a emissão do laser. Na tela de soldagem, dentro da opção de TRABALHO, pode-se ver um indicador verde quando o laser está em emissão.

No exterior da zona laser controlada, podem ser reproduzidos os avisos luminosos que indiquem quando o equipamento está ligado para trabalhar, quando está desligado e quando o laser está em emissão, com uma luz tipo semáforo.



2.4 ÓCULOS DE SEGURANÇA E MÁSCARA

2.4.1 ÓCULOS DE SEGURANÇA

Os óculos de proteção laser, como EPI, devem ter a certificação CE de acordo com a norma europeia EN207: *Equipamento de proteção individual dos olhos*. Filtros e protetores dos olhos contra a radiação laser. Além disso, devem cumprir os seguintes requisitos:

- Proporcionar um nível de proteção adequado às características do laser utilizado (comprimento de onda, potência, modo de operação, etc.).

De acordo com as características da fonte integrada no equipamento de soldagem e as medições estudadas, o nível mínimo de proteção necessário é DLB6 no comprimento de onda de 1060-1070 nm.

A seleção dos óculos de segurança laser adequados requer que o usuário final identifique com precisão a gama de comprimentos de onda emitidos por este produto e os limites de exposição previsíveis (LEP). Todos os óculos de proteção laser têm filtros que absorvem a energia e costumam ter mais espessura. O nível de proteção dos óculos deve assegurar que, no pior dos casos, o que o filtro pode transmitir seja menor que o valor de EMP.

Os óculos devem ser adequados para o comprimento de onda do laser com o qual estamos trabalhando. Revise a rotulagem de segurança do produto e verifique se o equipamento de proteção pessoal (ou seja, óculos, barreiras, janelas de visualização ou miras, etc.) utilizado é adequado para a potência de saída e os intervalos de comprimento de onda. As decisões relacionadas aos óculos de segurança também devem levar em conta os possíveis riscos de radiação secundária devido à radiação do processo de soldagem e à radiação UV.

Os óculos de proteção baseiam-se no uso de filtros que podem transmitir ou atenuar uma determinada faixa de comprimento de onda da luz, parcial ou totalmente. A densidade óptica (DO) de um filtro é uma medida dessa atenuação da energia que passa pelo filtro. Quanto maior for o valor da DO, maior será a atenuação e o valor de proteção (ou seja, mais luz de um determinado comprimento de onda será filtrada). Além disso, os óculos de proteção devem oferecer resistência suficiente contra os LEP (ou seja, devem suportar um impacto direto do laser por pelo menos 5 segundos, de acordo com a norma EN 207). A seguir, os óculos fornecidos com o equipamento:



Óculos de proteção laser STARLIGHT X2, Filtro: 0206

A seguir, o certificado CE:



EU-Konformitätserklärung



Der Hersteller

PROTECT-Laserschutz GmbH
Mühlhofer Hauptstraße 7
90453 Nürnberg

erklärt in seiner alleinigen Verantwortung hiermit, dass die nachstehenden Produkte

Artikel-Nr.	Filter	Gestell	Gestellfarbe
000-K0206-GLAD-20	0206	GLADIATOR	silber
000-K0206-OVSP-02	0206	OVERSPEC II	weiß
000-K0206-OVSP-20	0206	OVERSPEC II	silber
000-K0206-RETR-21	0206	RETRO	titan
000-K0206-SPEC-02	0206	SPECTOR	weiß
000-K0206-SPEC-20	0206	SPECTOR	silber
000-K0206-STAR-X-01	0206	STARLIGHT-EXTRA	schwarz

im Einklang mit der Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG und entsprechen der nationalen Norm, mit der die harmonisierte Norm EN 207: 20 09 + AC: 2011 + EN 207:2017 umgesetzt wird, sowie der Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit: 2001/95/EG stehen.

Die notifizierte Stelle DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH, Notified Body 0196, hat die EU-Baumusterprüfungen durchgeführt und die EU-Baumusterprüfbescheinigungen C5083PFIR0 (Tragekörper OVERSPEC II); C5822PFIR0 (Tragekörper SPECTOR)) ausgestellt.

Die notifizierte Stelle ECS GmbH – European Certification Service, Notified Body 1883, hat die EU-Baumusterprüfungen durchgeführt und die EU-Baumusterprüfbescheinigungen (C1548.5PF (Filter 0206)); (C863.5PF (Tragekörper GLADIATOR)); (C7002.5PF (Tragekörper RETRO)); (C2334.1PF (Tragekörper STARLIGHT-Extra)); (C1168.4PF (Tragekörper UNIVERSAL unkaschiert)) ausgestellt.

Petra Fröbel
Geschäftsleitung PROTECT-Laserschutz GmbH
Nürnberg, 05.12.2019

Rüdiger Fröbel
Geschäftsleitung PROTECT-Laserschutz GmbH
Nürnberg, 05.12.2019

**PERIGO****RISCO OCULAR DURANTE OS TRABALHOS DE SOLDAGEM A LASER**

Risco de danos oculares permanentes e deterioração da visão devido a reflexões do feixe laser invisíveis de classe 4 refletidas e dispersas. Risco de danos oculares como consequência da exposição à luz UV, ao calor e às faíscas produzidas durante o processamento do material.

****Precauções:**

- Os operadores devem utilizar os óculos de segurança para laser especificados em combinação com a máscara de soldagem especificada quando o dispositivo estiver em funcionamento.
- Os óculos de proteção laser por si só não proporcionam proteção ocular suficiente quando se utiliza o equipamento laser de soldagem; é necessário utilizar a máscara de soldagem para proteger adequadamente dos raios UV.

**A LC fornece óculos de segurança laser com o equipamento LC WELD.**

- Todas as pessoas presentes na área controlada do laser, trabalhando com a máquina ou presentes como observadores, deverão utilizar óculos de proteção laser adequados e os EPI obrigatórios.
- Recomenda-se minimizar o número de pessoas presentes na área controlada do laser.
- Antes de entrar na área controlada do laser, todas as pessoas terão de vestir adequadamente os EPI.
- Não utilize com óculos de segurança laser diferentes dos indicados neste guia.

**PERIGO****ÓCULOS DE PROTECÇÃO LASER INCORRETOS OU DANIFICADOS**

Podem ocorrer lesões oculares graves e permanentes e perturbações da visão.

Precauções:

- Antes de utilizar óculos de segurança laser, todo o pessoal deve verificar a sua rotulagem e confirmar que cumprem a classificação OD ou LB (dependendo do país do utilizador), previamente identificada nesta secção.
- Os óculos devem proteger o comprimento de onda utilizado no equipamento laser.
- Antes da utilização, os óculos de segurança para laser devem ser inspecionados quanto a fissuras, descoloração, danos no revestimento, marcas ou fissuras. **En ningún caso, utilizar gafas dañadas.**



Verifique também a integridade mecânica da montagem.

- **Se o estado dos óculos de segurança laser for suspeito, este par deverá ser descartado e substituído.**

2.4.2 MÁSCARA DE SOLDAR

Para proteger adequadamente da luz UV produzida durante o processo de soldadura, deve ser utilizada uma máscara de soldadura adequada.

Tela de proteção contra luz ultravioleta, com grau 3 conforme normativo:

- *EN 166: Proteção ocular individual.*
- *EN 169 Proteção individual para os olhos - Filtros para soldadura e técnicas relacionadas - Propriedades de permeabilidade e utilização recomendada.*

É OBRIGATÓRIO a utilização de rede de proteção tipo soldadura autógena ou oxicombustível.

2.5 ROUPA EPI

Ver ponto 2.7.6 para informação relacionada com os riscos cutâneos. A pele das pessoas desprotegidas pode ser exposta a níveis extremamente perigosos de radiação laser, radiação UV e luz azul relacionadas com o próprio processo de soldadura, bem como a queimaduras de peças quentes.

Para se proteger contra os riscos para a pele, o operador do dispositivo laser portátil deve usar luvas, vestuário, chapéus e aventais resistentes às chamas, ao calor e ao arco elétrico enquanto o dispositivo estiver em funcionamento.

Para além da proteção ocular, existem diferentes Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para o operador do equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO:

Proteção da pele (vestuário): uma peça superior de algodão retardador de chamas especial para soldadura.

O vestuário de proteção de classe 1 corresponde à proteção contra técnicas de soldadura e situações menos perigosas, que produzem menores níveis de salpicos de metal fundido e calor radiante.

- *UNE-EN ISO 13668:2013 Roupas de proteção. Requisitos gerais.*
- *UNE-EN ISO 11611:2015: "Roupa de proteção utilizada durante a soldadura e processos relacionados"*



Estas peças de vestuário são concebidas para proteger o corpo do utilizador, incluindo capuzes, aventais, manguitos e polainas, excluindo as mãos. Esta norma não abrange os requisitos para a proteção dos pés, mãos, rosto e olhos. Para uma proteção adequada contra os riscos a que os soldadores possam estar expostos, devem ser utilizados EPI adicionais abrangidos por outras normas para proteger a cabeça, o rosto, as mãos e os pés. En caso de ser necesario un traje, estos consistirán en:

- Uma única peça de roupa (vestido ou macacão).
- Um fato de duas peças, composto por casaco e calças. O casaco deve ter comprimento suficiente para cobrir a parte superior da calça.

Luvras retardantes de chama: é importante utilizar luvas de soldadura quando se trabalha com a máquina de soldadura a laser. Deve ser uma luva de soldadura tipo B, recomendada para TIG. Características: EPI Categoria II, de acordo com as Normas:

- EN 388:2016 (Luvas de proteção contra riscos mecânicos)
- EN 420:2003+A1:2009 (Requisitos gerais para luvas de proteção)
- EN 407:2004 (Luvas de proteção contra riscos térmicos)
- EN 12477:2001+A1:2005 (Luvas de proteção para soldadores)

**IMPORTANTE**

As luvas possuem uma boa resistência ao calor gerado pelas atividades de soldadura, com um forro interior confortável para o utilizador. Além disso, são confortáveis e flexíveis para trabalhar com facilidade.

2.6 DADOS TÉCNICOS DO LASER E RISCOS DE SEGURANÇA

Conhecer os detalhes do laser oferece-nos informação relevante para fazer uma boa escolha do EPI e conhecer os fatores de risco relacionados com este equipamento. O responsável pela segurança do laser no local de trabalho (RSL) deve identificar a exposição máxima permitida e as distâncias de perigo para determinar quais os EPI e procedimentos de segurança necessários.

Dados técnicos do ressonador laser:



Modelo	L1500W-V2.06
Referência do produto	L1500W-V2.06-50µm
Potência Laser	1500W
Tipo Laser	CW HPP
Consumo	<3800W
Tensão	220-240VAC
Comprimento de onda	1070nm ±10
Faixa de potência	1-100%
Alcance de frequência	<50 kHz
Eficiência Laser	42%
Hora de início	10 µs
Tipo de ligação	QBH
comprimento da fibra	10m
Necessidade de arrefecimento	2,2kW Q
Peso	20kg
Dimensões	435x339x100mm
Classe Laser	4 (IEC 60825-1)
Potência máxima	1mW

A Diretiva Europeia 2006/25/CE sobre as disposições mínimas de saúde e segurança relativas à exposição dos trabalhadores a riscos derivados de agentes físicos (radiação ótica artificial) e a sua transposição para a legislação espanhola através do Real Decreto 486/2010 (artigo 6.º), na avaliação dos riscos de exposição à radiação laser, os níveis de exposição dos trabalhadores devem ser comparados com os valores-limite de exposição. A metodologia aplicada na avaliação, medição e/ou cálculos cumprirá as normas da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) para a radiação laser, ou seja, a série de normas UNE-EN 60825.

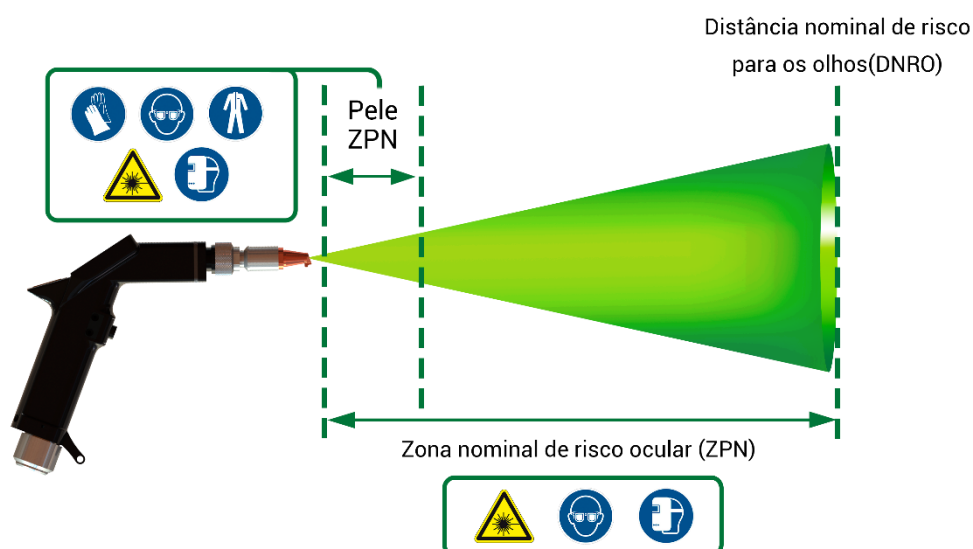
Termos e definições de segurança laser

- **Exposição máxima permitida:** A exposição máxima permitida (MPE) é o nível de radiação laser a que as pessoas podem estar expostas, em circunstâncias normais, sem sofrerem efeitos adversos. A EMP é a irradiância ou exposição radiante que pode afetar os olhos (ou a pele) sem causar lesões ou alterações biológicas adversas nos olhos ou na pele. O EMP é a maior potência (em W/cm²) ou maior densidade de energia (em J/cm²) de uma fonte de luz considerada segura. O PEM varia consoante o comprimento de onda do laser, a



energia envolvida e a duração da exposição. O EMP é um parâmetro necessário para determinar a densidade ótica (OD) e a zona de perigo nominal (ZPN) adequadas. Note que existe um valor EMP diferente para os olhos e a pele. Na UE: Consulte a Diretiva 2006/25/CE e a radiação laser TROS.

- **Distância nominal de risco ocular (DNRO):** A DNRO é a distância da abertura do laser (ou do ponto de referência do equipamento) até à posição em que a irradiância (E) é igual ao EMP. O DNRO é a distância ao longo do eixo desobstruído do feixe de um laser até ao olho humano, para além da qual não se espera que a irradiância ou a exposição radiante durante o funcionamento normal exceda o EMP. A distâncias superiores ao DNRO, a intensidade do feixe laser não é perigosa para a visualização ou exposição desprotegida. O cálculo do DNRO depende das características do feixe laser, como a potência de saída, o diâmetro do feixe e a divergência do feixe. O DNRO é geralmente muito maior do que a maior dimensão da sua área de trabalho.
- **Distância Nominal de Perigo (ZPN):** A ZPN descreve o espaço dentro do qual o nível de radiação direta, refletida ou dispersa durante o funcionamento excede o EMP aplicável. Os níveis de exposição para além do limite ZPN estão abaixo do PEM aplicável. Se estiver dentro da ZPN, corre o risco de uma maior exposição ao EMP e, por isso, deve usar EPI.
- **Densidade ótica:** O OD é uma medida da atenuação da radiação laser através de um material. Este valor é utilizado principalmente nas especificações de óculos de segurança a laser e janelas de visualização. Quanto maior for o DO, maior será a atenuação da radiação laser. O OD é utilizado para determinar a proteção ocular a laser adequada.





2.6.1 EXPOSIÇÃO MÁXIMA PERMITIDA (EMP)

O valor EMP a considerar para a fonte incorporada no equipamento de soldadura LC WELD é o estabelecido pela norma UNE-EN 60825-1 para uma fonte pontual com emissão laser em modo contínuo e na banda infravermelha (1050 – 1400nm). Olho EMP = 50 W/ m² para olhos e pele EMP = 10 kW/ m² para pele.

A Tabela seguinte apresenta uma comparação da emissão acessível da fonte laser a uma distância de 450 mm da saída da tocha de soldadura com os valores de EMP (olho e pele). De salientar o seguinte, comparação da emissão acessível com os valores do EMP:

Parâmetro e símbolo	Laser em análise
Potência média P₀	2 000 W
Comprimento de onda λ	1060 - 1070 nm
Emissão acessível a 450 mm, E	9,71 MW/ m ²
EMP para os olhos, EMP_{ocular}	50 W/ m ²
Excesso de EMP para os olhos	194 200
EMP para a pele, EMP_{skin}	10 kW/ m ²
Excesso de EMP para a pele	971

2.6.2 DISTÂNCIA NOMINAL DE RISCO OCULAR (DNRO)

O parâmetro que melhor ilustra o risco de exposição à radiação laser é a distância nominal de risco ocular (DNRO).

Os três tipos de exposição à radiação laser que podem ser antecipados ou dados são a exposição direta ou a exposição indireta à reflexão difusa ou à reflexão especular.

Os valores dos DNROs são de 281, 63 e 3,5 m para a exposição direta, reflexão especular e reflexão difusa, respetivamente. Estas distâncias indicam as zonas de perigo de lesões oculares em caso de exposição ao laser incorporado na máquina LC WELD, daí a necessidade de implementar sistemas de proteção adequados (coletivos e individuais). Os resultados da análise DNRO aplicada à máquina de soldadura laser LC WELD da LC estão resumidos na tabela seguinte:



Parâmetro e símbolo	Valor
Potência média, P0	2 000 W
olho EMP	50 W/ m ²
Distância focal da lente, f	150 mm
Diâmetro do feixe sobre a lente, d63	3,8 mm
Exposição direta, DNRO _{dir}	281 m
Exposição especular, DNRO _{esp}	63 m
Exposição difusa, DNRO _{dif}	3,5 m

Estes valores foram analisados com uma fonte laser de 2kW e o ponto de referência é o ponto focal, ou seja, a ponta da tocha de soldadura.



Com esta análise, concluímos que a utilização de EPI adequado (explicado no ponto 4.7) é essencial para a segurança do utilizador, bem como do ambiente de trabalho, pois em caso de exposição direta ao laser sem o EPI adequado, podem ocorrer danos graves.

2.6.3 PERIGO DO FEIXE REFLETIDO



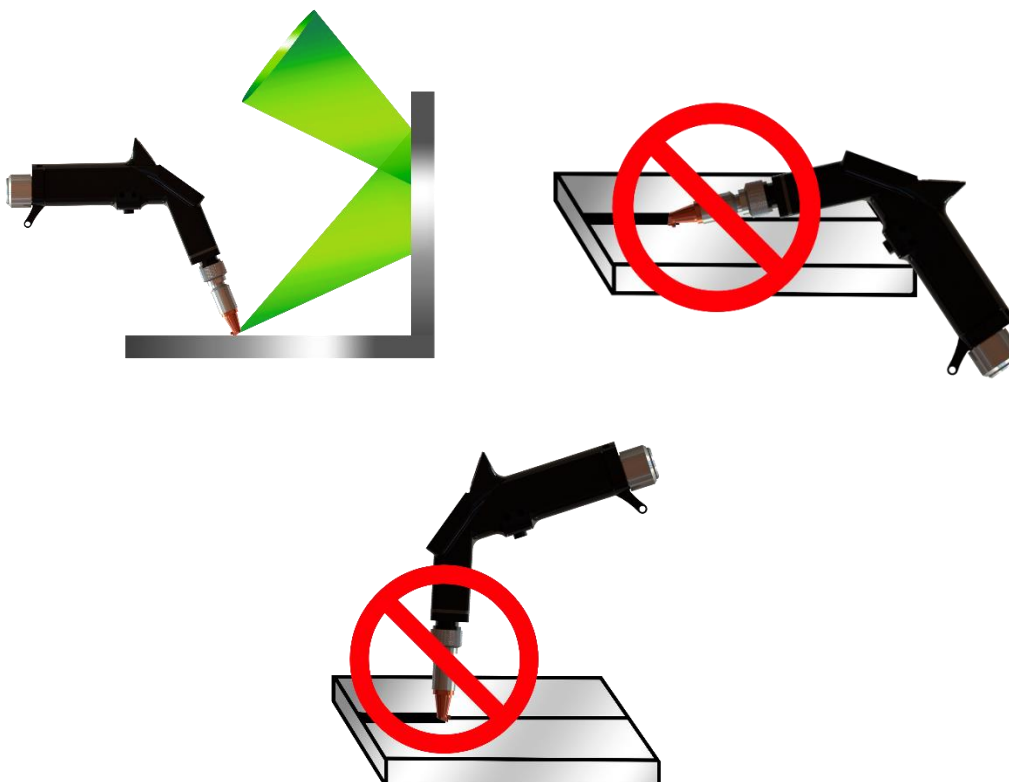
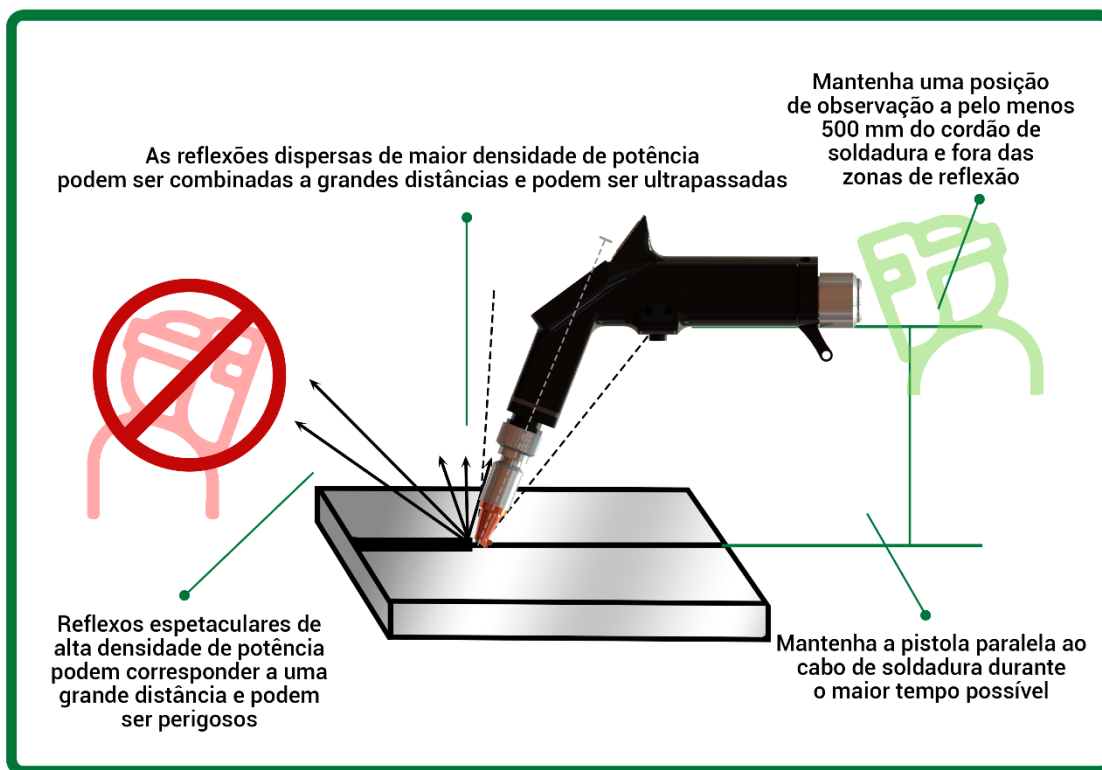
- Tenha o cuidado de evitar/minimizar reflexões especulares. O laser primário deste produto emite radiação laser invisível, correspondente à classe de laser 4, no comprimento de onda de 1060-1070 nm (infravermelho) ou próximo deste.
- Além disso, o laser guia (ponteiro vermelho) deste produto emite radiação laser visível, correspondente à classe de laser 3R.

Conforme explicado no ponto 2.2.1, podem ser produzidos múltiplos feixes laser em diferentes ângulos quando se trabalha com o equipamento laser. Estas são reflexões especulares.

Os sistemas de soldadura a laser podem criar reflexões especulares devido à interação do feixe de laser e das peças que estão a ser processadas. Embora estes feixes secundários possam ser menos potentes do que a potência total emitida pelo laser, a intensidade pode ser suficientemente grande para causar danos nos olhos e na pele, bem como nos materiais que rodeiam o laser.



O ângulo da pistola de soldadura deve ser tido em conta para evitar reflexos perigosos.



**PERIGO**

Os feixes laser podem refletir em múltiplas superfícies. Esteja ciente da possibilidade de ocorrência de múltiplas reflexões durante a soldadura. A tocha deve estar sempre na posição correta para evitar reflexos perigosos.

2.6.4 RADIAÇÃO LEVE E PROTEÇÃO CONTRA A RADIAÇÃO

O requisito de funcionamento de um sistema de proteção contra a radiação laser, segundo a norma UNE-EN 60825-4, é garantir que em caso de exposição da sua superfície frontal de acordo com o limite de exposição previsível (LEP), a radiação laser acessível na parte traseira não excede o limite de emissão acessível Classe 1 em qualquer momento durante o intervalo de controlo de manutenção.

O valor LEP deve ser avaliado considerando a pior combinação ou combinação razoavelmente previsível de todos os parâmetros de incidência do feixe laser na proteção. Isto é normalmente dado pela incidência direta do raio laser na proteção.

Os intervalos de inspeção de controlo ou de manutenção especificados de acordo com a norma UNE-EN 60825-4 são as durações mencionadas, que devem ser adaptadas à utilização de cada sistema ou máquina de processamento a laser. Por exemplo, para um sistema laser sob observação contínua, é necessária uma resistência do sistema de proteção contra a radiação laser com uma duração de 10 s.

No caso da máquina de soldar a laser manual LC WELD, é impossível um impacto direto sobre uma rede de proteção durante a operação pretendida. Esta situação só pode ocorrer em casos de negligência grave, em que o operador dirige voluntariamente a tocha para a proteção. No entanto, os materiais escolhidos como base para possíveis telas de proteção foram irradiados nesta configuração.

Numa colaboração entre a LC e a PROCARELIGHT SL (empresa especialista em segurança laser), foram validados vários materiais de acordo com a norma UNE-EN 60825-4 para utilização no fabrico de tampas ou telas de proteção contra radiação laser, ou seja, as análises de risco e os testes exigidos pela referida norma harmonizada sobre sistemas de proteção.

Uma vez que o processo de soldadura com a máquina LC WELD é realizado apenas sob observação contínua, todos os materiais que excedam um tempo de exposição direta à radiação laser de 10s serão válidos como sistemas de proteção. Todas as amostras foram irradiadas até à perfuração. Os materiais testados e a duração a que cada um deles resistiu são:

- Uma folha de alumínio com 2 mm de espessura apresentou uma duração de exposição direta superior a 2 min.
- Uma folha de alumínio com 1,5 mm de espessura resistiu à exposição direta ao laser durante 50 s.



- Uma chapa de aço (2 mm de espessura) resistiu à exposição direta à radiação laser durante um período superior a 10 s, mas inferior a 20 s.
- O mesmo comportamento da amostra de aço foi observado com uma chapa de ferro com 2 mm de espessura.

2.6.4.1 AVALIAÇÃO DE RISCOS PARA PRODUTOS LASER CLASSE 4

Os produtos laser de classe 4 não devem ser utilizados sem antes realizar uma avaliação de risco para identificar situações perigosas e avaliar o nível esperado de exposição ao laser, conforme indicado na secção 4 da *Directiva 2006/25/CE sobre as disposições mínimas de saúde e segurança relativas à exposição dos trabalhadores a riscos derivados de agentes físicos* (radiação óptica artificial). Além disso, servirá de base para determinar as medidas de controlo e proteção necessárias para garantir um funcionamento seguro.

Nesta avaliação serão tidos em conta os seguintes factores:

- Características da área ou áreas destinadas à soldadura laser.
- Controlo do processo.
- Operações manuais.
- Fixações e posicionamento das peças.
- Considerações sobre a saída do feixe: integridade estrutural dos componentes, meios para manter a condição dos componentes óticos, meios para manter o alinhamento do feixe, etc.
- Situação e localização dos trabalhadores durante a soldadura laser.
- Fatores Ambientais.
- Geometria, composição e acabamento superficial da peça ou peças a trabalhar.



Conforme explicado, ao trabalhar com materiais altamente refletores, a luz de ressalto pode conservar muita energia na primeira secção do referido ressalto é recomendável tomar extremos cuidados com as mãos para evitar queimaduras na pele;

2.6.5 LUZ ULTRAVIOLETA

Por se tratar de um trabalho de soldadura, existem alguns riscos semelhantes aos da soldadura tradicional que devem ser tidos em conta. Embora muito menos do que com os sistemas de soldadura tradicionais, pode ser produzida radiação visível intensa ou luz ultravioleta (UV) durante a soldadura a laser. A luz ultravioleta (UV), que é invisível, pode danificar a pele e os olhos. Por este motivo, deve ser utilizada uma proteção facial adequada (máscara de soldadura, especificada na secção EPI).



2.7 ANÁLISE DE RISCO E FATORES DE RISCO

2.7.1 PERIGO PARA OS OLHOS

NUNCA olhe diretamente para uma abertura de laser (como a fibra de saída ou a cabeça de soldadura) enquanto a unidade estiver ligada. O operador deve desligar o equipamento e desligar a alimentação para realizar qualquer ação de manutenção que envolva o cabo de fibra ou o conector de saída de fibra.

É obrigatório utilizar sempre óculos de segurança laser específicos para o equipamento laser utilizado.

Certifique-se de que todos os equipamentos de proteção individual (EPI) são adequados para a potência de saída e a gama de comprimento de onda indicados nas etiquetas de segurança do laser afixadas no produto.



- **NUNCA olhe diretamente para a porta de saída quando a energia estiver a ser fornecida ao laser.**

- **Evite colocar o laser e todos os componentes óticos ao nível dos olhos.**

- **Evite utilizar o laser em ambientes escuros.**

- **Utilize invólucros fechados para o feixe laser.**

- **Rode sempre a chave para a posição "OFF" quando trabalhar com a saída (por exemplo, quando montar a cabeça do laser num dispositivo, etc.).**

Como precaução adicional, desligue a alimentação do equipamento.



Os metais altamente refletores, como o alumínio, podem fazer com que parte da energia do feixe seja refletida no local da soldadura e requerem precauções adicionais.

- **As reflexões especulares podem também representar um perigo para o operador se qualquer parte do feixe for refletida em várias superfícies.**

- **Tome precauções para compreender o cone de reflexão especular esperado para cada peça processada e não tente visualizar a peça ou colocar qualquer parte do corpo dentro do cone de reflexão especular esperado.**

Os operadores e observadores devem também estar sempre atentos às reflexões. É provável que ocorram mais reflexões se os parâmetros do laser não forem ajustados corretamente para conseguir a fusão da parte alvo.



2.7.2 PERIGO PARA A PELE

**Processo de soldadura e limpeza - radiação UV**

Danos na pele devido à exposição à radiação UV produzida durante o processo de soldadura (ou limpeza).

Precauções:

- É obrigatório o uso do EPI correspondente durante a utilização do equipamento.
- O EPI necessário inclui: (1) capacete de soldadura sobre óculos de segurança específicos para laser, (2) luvas resistentes a chamas, calor e arco, (3) vestuário resistente adequado para soldadura.

**PERIGO****Processo de soldadura – Alta temperatura**

Queimadura grave na pele devido ao contacto com uma superfície quente ou à exposição a radiação térmica ou partículas quentes.

Precauções:

- O EPI correspondente deve ser utilizado durante as operações de soldadura.
- O EPI necessário inclui: (1) capacete de soldadura sobre óculos de segurança específicos para laser, (2) luvas resistentes a chamas, calor e arco, (3) vestuário resistente adequado para soldadura.
- Evite tocar na peça soldada ou na ponta do bico ou tubo da cabeça de soldadura com a pele desprotegida imediatamente e logo após a emissão do laser.

A exposição à luz ultravioleta pode causar queimaduras na pele (semelhantes às queimaduras solares) e isso pode aumentar o risco de cancro de pele do utilizador e acelerar o envelhecimento da pele.

Dependendo da intensidade da luz infravermelha, as lesões cutâneas podem incluir queimaduras térmicas ou secura excessiva da pele.



As faíscas geradas durante o processo de soldadura também podem provocar queimaduras.

O mesmo processo de soldadura a laser transfere uma quantidade significativa de energia e calor para um material. As peças trabalhadas com equipamento laser podem ficar a altas temperaturas mesmo após a conclusão do trabalho. Da mesma forma, o bocal, o tubo e outras partes da pistola laser podem ficar quentes durante a utilização. Certifique-se de que utiliza EPI apropriado para se proteger contra queimaduras, como luvas e vestuário adequado.

É fundamental tomar precauções para evitar danos na pele, utilizando vestuário adequado para trabalhar com equipamentos de soldadura a laser, resistente ao fogo, ao calor e ao arco elétrico. As roupas devem ser suficientemente resistentes à radiação UV.

2.7.3 PERIGOS DURANTE O PROCESSO

Durante o processo de soldadura a laser podem ocorrer vários riscos associados ao trabalho com materiais com características diferentes. O laser reage com o material e pode gerar vapores, fumos, faíscas e diversas partículas. Estes vapores e partículas podem representar um perigo.



PERIGO



Processo de soldadura – Fumos e partículas

Danos nos tecidos ou órgãos do corpo devido à exposição a vapores e outros subprodutos gerados pelo processo de soldadura.

Precauções:

- - O utilizador deverá efetuar medições em função do material da peça a soldar.
- - Durante a soldadura, mantenha a cabeça afastada dos fumos.
- - Solde sempre em área com ventilação adequada.
- - Os fumos, vapores e partículas perigosas e tóxicas devem ser capturados e expelidos da área de trabalho através de um sistema de extração.
- - Certifique-se de que a superfície de trabalho está bem ventilada. A abertura da unidade de recolha deverá estar localizada o mais próximo possível da área de processo.
- - Devem ser utilizados EPI (proteção respiratória) caso as substâncias perigosas libertadas não possam ser extraídas junto ao processo.



É aconselhável utilizar um sistema de extração de fumos e vapores, devidamente localizado junto à zona de soldadura, devendo evacuar os referidos fumos e vapores para fora da zona de trabalho, garantindo a renovação do ar limpo.



Se o material a soldar gerar muito fumo devido à sua composição (galvanizado, aluminizado ou outros tratamentos), será obrigatória a incorporação de um sistema de extração de fumos e vapores ou, na sua falta, equipamento de proteção respiratória com alimentação de ar.

Os vapores gerados pelo processo de soldadura podem conter componentes prejudiciais à saúde. Pode afetar negativamente os pulmões, o coração e o sistema nervoso central.

Quando o laser interage com materiais alvo, como plásticos, metais ou compósitos, o material alvo pode começar a vaporizar. Os vapores e as névoas são muitas vezes invisíveis, mas são muito tóxicos e representam um sério risco para a saúde.

As emissões UV que ocorrem durante o processo de soldadura podem reagir com o oxigénio e o azoto do ar para formar ozono e óxidos de azoto que, em concentrações elevadas, podem ser fatais.



PERIGO

Risco de asfixia em espaços confinados mal ventilados

Os gases utilizados no próprio processo de soldadura, como o argão ou o azoto, podem acumular-se no ambiente.

Concentrações perigosas de fumos e gases tóxicos podem acumular-se muito rapidamente e provocar inconsciência e morte por asfixia.

Precauções:

- Realize a monitorização de rotina do ar para determinar os níveis de vapores perigosos na área onde trabalha com o equipamento laser.
- Em espaços confinados e outras circunstâncias, o uso de um respirador também pode ser necessário.

Recomenda-se a realização de uma avaliação de risco de poeiras, partículas e fumos de soldadura para garantir a correta eliminação dos resíduos originados pelo próprio processo de soldadura..

O proprietário do laser, antes de começar a trabalhar com o laser, deve:

- Estar familiarizado com o material a ser trabalhado e suas possíveis reações com o feixe laser.
- Ler e respeitar os guias e dados de segurança, bem como as etiquetas de advertência de todos os materiais e complementos utilizados no trabalho.
- Empregar as medidas adequadas para prevenir e controlar o risco; tais medidas geralmente exigem a evacuação dos fumos da área de processo e uma purificação adequada antes que os gases de escape retornem à atmosfera, longe do pessoal.



- Informar, instruir e treinar os operadores sobre os riscos e as precauções que devem ser tomadas.
- Quando necessário, controlar a exposição dos operários e realizar uma supervisão adequada de sua saúde, em conformidade com a regulamentação local.

Durante o próprio processo de soldagem, podem ocorrer projeções de micropartículas que podem causar queimaduras.



Recomenda-se o uso de roupas de segurança de algodão que cubram completamente os braços e o tronco do operador para proteger adequadamente a pele. O soldador deve utilizar óculos de proteção e máscaras faciais. Além disso, deve usar luvas especiais para soldagem (recomenda-se luvas tipo TIG), que, além de protegerem contra as radiações, também oferecem proteção contra as micro projeções provenientes do processo de soldagem.

2.7.3.1 PERIGO DE INCÊNDIO

Devem estar disponíveis dois tipos de extintores perto da área do laser:

1. O extintor químico seco ABC é um bom extintor de uso geral e deve estar disponível. Este tipo de extintor é adequado para:
 - Incêndios de materiais sólidos, geralmente de natureza orgânica – cuja combustão dá origem à formação de brasas – como madeira, papel e têxteis.
 - Incêndios por líquidos inflamáveis.
 - Incêndios elétricos.
2. Também deve haver um extintor de pó seco de classe D. Este tipo de extintor é adequado para incêndios de metais combustíveis. Consultar la legislación nacional y las obligaciones de leyes en el trabajo para conocer las características concretas de los extintores.



PERIGO

O laser pode acender solventes, gases e materiais combustíveis.

A luz laser pode inflamar substâncias voláteis como álcool, gasolina, éter e outros solventes e gases inflamáveis (por exemplo, o gás MAPP), provocando um incêndio ou uma explosão.

Precauções:



- A exposição a solventes e outros materiais e gases inflamáveis deve ser evitada e levada em consideração ao instalar e utilizar este dispositivo.
- Não soldar materiais combustíveis e inflamáveis (por exemplo, magnésio).
- Sempre que possível, os materiais combustíveis e inflamáveis devem ser completamente removidos da área do laser.

**PERIGO**

A soldagem e a limpeza a laser podem gerar um incêndio ou uma explosão!

O calor e as faíscas produzidos durante o funcionamento do sistema podem provocar um incêndio ou uma explosão.

Precauções:

- A soldagem a laser deve ser realizada apenas se a área estiver livre de materiais combustíveis.
- Nunca soldar em recipientes que contenham material inflamável ou combustível.
- Se o conteúdo de um recipiente for desconhecido, deve-se supor que é inflamável ou combustível.
- Os extintores devem estar próximos e ser acessíveis para o pessoal, que deve estar treinado para o seu uso.

2.7.4 SEGURANÇA DOS CILINDROS DE GÁS

O equipamento de soldadura laser LC-WELD necessita de gás para obter um bom acabamento nas soldaduras, tal como acontece noutras técnicas e métodos de união de metais por fusão.

A colocação e disposição dos cilindros de gás devem ser tidas em conta.

Os cilindros podem explodir ou ser danificados se forem colocados incorretamente ou perto da zona de soldadura, podendo causar acidentes e danos materiais. Cair ou tombar o cilindro também pode causar danos e acidentes.

Precauções:

- Os cilindros devem ser colocados de forma protegida e localizados de forma a não poderem ser atingidos.
- Os cilindros devem estar afastados de faíscas, fontes de calor ou possíveis chamas, bem como da deflexão do feixe laser.
- O cilindro deve ser armazenado na posição vertical e fixado a um suporte fixo.



É necessário ter reguladores de funcionamento em bom estado e adequados ao gás e à pressão necessária. Todas as mangueiras e acoplamentos devem também ser adequados para a aplicação e mantidos em boas condições de funcionamento.

2.7.5 ANÁLISE DE RISCO DO EQUIPAMENTO LC-WELD

Nas páginas seguintes é anexada a avaliação de riscos relativa à máquina tendo em conta a norma UNE-EN ISO 11553-1. A legenda utilizada na avaliação dos riscos nas diferentes fases do ciclo de vida e nos diferentes estados da máquina é a seguinte:

FASES DO CICLO DE VIDA DA MÁQUINA	
A	Transporte
B	Montagem e instalação
C	Comissionamento
D	Ajuste, Aprendizagem/Programação e/ou Mudança de Processo
E	Funcionamento
F	Limpeza, Manutenção
G	Pesquisa/solução de problemas
H	Desmontagem / Colocação fora de serviço
ESTADOS DA MÁQUINA	
Condição de erro da máquina	
a)	A variação de uma característica ou dimensão do material processado ou da peça trabalhada
b)	A avaria de um (ou vários) dos seus componentes ou funções
c)	Perturbações externas (por exemplo, interferência eletromagnética, choque, vibração)
d)	Um erro ou deficiência de design (por exemplo, erros de programa)
e)	Perturbação da sua fonte de alimentação
f)	Condições ambientais (por exemplo, superfície do solo danificada)
Condição de erro humano	



a)	Perda de controlo da máquina por parte do operador (principalmente para máquinas portáteis ou móveis)
b)	Comportamento reflexo de uma pessoa em caso de avaria, incidente ou falha durante a utilização da máquina
c)	Comportamento que resulta da falta de concentração ou de atenção
d)	Comportamento que resulta da aplicação da "lei do menor esforço" na execução de uma tarefa
e)	Comportamento que resulta de pressões para manter a máquina em funcionamento em quaisquer circunstâncias
f)	Comportamento de algumas pessoas (por exemplo, crianças, pessoas com



Evaluación de Riesgos		Realizado por		Procarelight			Indicaciones / Criterios para la PEM e inspección																			
		Tipo de aparato		Soldadura																						
Ciclos de vida de la máquina		Estados posibles ISO12100														Descripción breve	Objetivo de la protección	Solución/Medidas a tomar	Normas y directivas a aplicar	Indicaciones / Criterios para la PEM e inspección						
		Condición Error Máquina							Condición Humana Errónea																	
Nº		A	B	C	D	E	F	G	H	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f					
1	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación E= Funcionamiento F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X														X	X	X	X	Peligros producidos por Radiación: Exposición al haz láser directo o reflejos especulares producidos por partes de la máquina	Evitar lesiones en la vista o en la piel a las personas que trabajen cerca de la máquina	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada. 2- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado (gafas certificadas según EN207 y ropa adecuada)	Directiva 2006/25/EC UNE-EN ISO 11553-1 EN-IEC 60825-1 TR/IEC 60825-14 EN 207	1- Verificar el correcto estado de las gafas de protección 2- Verificar que los índices de protección LB de las gafas son los correctos 3- Necesario que el personal de mantenimiento tenga la formación adecuada
2	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X														X	X	X	X	Peligros producidos por las radiaciones: -exposición al haz Láser directo que pasa por el interior del cabezal o a reflexiones especulares producidas por herramientas o partes de la máquina cuando se retiran las protecciones	Evitar lesiones en la vista o en la piel a las personas que trabajen cerca de la máquina	1- Advertir mediante etiquetas de advertencia (visibles al retirar las protecciones) de la presencia del haz invisible. 2- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada. 3- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado (gafas certificadas según EN 207 y ropa adecuada)	Directiva 2006/25/EC UNE-EN ISO 11553-1 EN-IEC 60825-1 TR/IEC 60825-14 EN 207	1- Verificar el correcto estado de las gafas de protección 2- Verificar que los índices de protección LB de las gafas son los correctos 3- Verificar que el personal de mantenimiento tenga la formación adecuada
3	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X														X	X	X	X	Peligros producidos por las radiaciones: - ignición - explosión - emisión de contaminantes de materiales utilizados en el mantenimiento e interpuestos en el camino del haz Láser	Evitar riesgos colaterales a las personas que trabajen sobre la máquina y a la propia máquina	1- No interponer materiales de ningún tipo en el camino del haz Láser (invisible) 2- Formación del personal que vaya a intervenir en estas operaciones 3- Advertencia de las instrucciones de mantenimiento	Directiva 2006/25/EC TR/IEC 60825-14	1- Verificar las instrucciones de mantenimiento 2- Verificar que el personal de mantenimiento tenga la formación adecuada
4	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación E= Funcionamiento F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X							X	X							X	X	X	X	Peligros eléctricos	Evitar riesgos de descargas eléctricas durante operaciones sobre la Máquina	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Deberán utilizar los EPIs y herramientas adecuados y en buen estado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Verificar el correcto estado de los aislamientos eléctricos 2- Verificar que el personal de mantenimiento tiene la formación adecuada
5	E= Funcionamiento																					Peligros que resultan de la interacción del haz con el material: - Generación de materiales tóxicos, alérgicos, carcinógenos, metales pesados, etc. En el procesamiento de materiales	Evitar inhalación o el contacto con la piel de partículas que puedan causar daños	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Instalación de un sistema de aspiración adecuado 3- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Necesario que el personal tenga la formación adecuada 2- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de aspiración 3- Verificar el correcto estado de los EPIs
6	E= Funcionamiento																					Peligros que resultan de la interacción del haz Láser con el material: - Emisiones de humos y vapores	Evitar la inhalación de humos y vapores	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Instalación de un sistema de aspiración adecuado 3- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Necesario que el personal tenga la formación adecuada 2- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de aspiración 3- Verificar el correcto estado de los EPIs
7	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación E= Funcionamiento F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X								X						X	X	X	X	Peligros que resultan de la interacción del haz Láser con el material: - Ignición. En el procesamiento de plásticos, maderas o materiales combustibles	Evitar que se produzca llama	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Disponer de un sistema de extinción automático 3- En ausencia de un sistema de extinción automático, no dejar la máquina desatendida en ningún momento y tener un extintor al lado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Necesario que el personal tenga la formación adecuada 2- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de extinción
8	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías																					Peligros generados por descuidar los principios ergonómicos en el diseño del puesto de trabajo	Evitar la fatiga o lesiones debidas a una postura o movimientos inadecuados	1- Adecuar el espacio de trabajo y los elementos ergonómicos necesarios	UNE-EN ISO 11553-1	1- Verificar el espacio de trabajo y los elementos ergonómicos

RISCO ELÉTRICO

Dada pela manipulação do circuito de potência, que só deve ser acedido por pessoal de manutenção autorizado utilizando medidas de segurança específicas relacionadas com o risco elétrico e/ou devido a deficiências no isolamento dos cabos flexíveis ou nas ligações à rede da máquina.

Para reduzir o risco elétrico, não abra a porta destinada ao armazenamento do circuito elétrico, pois não existem peças no seu interior que o utilizador deva manipular. a máquina.



Para evitar o contacto indirecto, certifique-se de que existe uma ligação à terra adequada e que a caixa está em perfeitas condições. É necessário garantir que o chassis do equipamento de soldadura a laser LCWELD está ligado à terra.

Não utilize gases, líquidos inflamáveis ou condutas elétricas para ligações de terra.

O contacto elétrico direto pode ocorrer no circuito de potência devido a deficiências de isolamento nos cabos flexíveis ou nas ligações à rede ou à máquina.

Pode ocorrer contacto elétrico indirecto com a caixa da máquina devido a um defeito de tensão ou de ligação à terra.

PROJEÇÕES E QUEIMADURAS

As projecções nos olhos e as queimaduras podem ser provocadas por micro projecções de partículas resultantes da própria soldadura e das peças a soldar. Tome as medidas necessárias para proteger a sua visão e a sua pele.

Risco de queimaduras ou lesões na pele. Para minimizar o risco, recomenda-se o uso de luvas de proteção e vestuário justo e de comprimento adequado à atividade a realizar, como vestuário de segurança em algodão que cubra completamente os braços e o tronco do operador.

EXPLOSÃO E INCÊNDIO

Pode ser causado pelo trabalho em ambientes inflamáveis ou no interior de recipientes que contenham líquidos inflamáveis ou durante a soldadura de recipientes que contenham produtos inflamáveis. Para evitar ou minimizar o risco, o material deve ser verificado antes de iniciar a atividade com o equipamento laser.

INALAÇÃO DE CONTAMINANTES

Risco de inalação de contaminantes produzidos pela soldadura de metais. Para minimizar ou evitar o risco, recomenda-se uma ventilação óptima das instalações juntamente com uma extracção localizada ou, na sua falta, o confinamento do processo. Caso o primeiro método não seja suficiente e não seja possível realizar o isolamento do processo, deverá ser utilizada proteção individual do trabalhador para além das vias respiratórias.

GOLPES OU QUEDAS

Risco de golpes/cortes contra objetos móveis e imóveis do equipamento, como por exemplo, a carcaça ou outras partes da máquina.

Risco de queda de objetos durante o manuseamento, recomenda-se o bom uso da mangueira e da pistola durante a utilização.

Risco de queda ao mesmo nível, recomenda-se manter a ordem e a limpeza na área de trabalho para evitar quedas provocadas por partes móveis do equipamento como a mangueira.



TRAPPING COM O FIO DE SOLDADURA



É obrigatório manter a porta do alimentador sempre fechada, exceto nos momentos em que devemos operar o fio de soldadura, que neste caso deve ser sempre feito com o equipamento parado e sem operação.

2.8 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA EM EQUIPAMENTOS DE LASER E ETIQUETAS

A etiqueta de segurança, colocada no dispositivo, fornece informações sobre os perigos da radiação laser presentes no seu dispositivo específico.

Este produto possui as etiquetas de segurança exigidas localizadas no exterior da caixa do dispositivo em vários locais. Estes incluem etiquetas de aviso indicando caixas de proteção amovíveis ou móveis, aberturas através das quais é emitida radiação laser e etiquetas de certificação e identificação.

O significado das etiquetas presentes no produto e a sua localização no equipamento são explicados de seguida.

A norma UNE-EN 60825-1 exige que todos os produtos laser possuam etiquetas que alertem para a classe, abertura de emissão do feixe, características e perigos da exposição à radiação laser gerada pelo produto específico.

Além das etiquetas de identificação e classificação do laser na máquina LC WELD, existem as seguintes:



Uma etiqueta que indica a saída do feixe laser, ou seja, na tocha de soldadura com uma seta a apontar para a ponta.



Uma etiqueta indicando as características da emissão do laser (comprimento de onda e potência máxima), o perigo da exposição à radiação visível e invisível de classe 4.



Etiqueta de perigo de radiação laser. Pode ser encontrado sozinho ou combinado com outros símbolos.



ÓCULOS DE SEGURANÇA.

Proteção ocular obrigatória.

Pictograma de acordo com a norma EN 61310
Indicação, marcação e manobra.

Parte 1: Especificações para sinais visuais,
sonoros e tácteis, Secção 7.



LUVAS.

Proteção obrigatória das mãos contra
queimaduras.

Pictograma de acordo com a norma EN 61310
Indicação, marcação e manobra.

Parte 1: Especificações para sinais visuais,
sonoros e tácteis, Secção 7.



TELAS FACIAIS.

Proteção facial obrigatória.

Pictograma de acordo com a norma EN 61310
Indicação, marcação e manobra.

Parte 1: Especificações para sinais visuais,
sonoros e tácteis, Secção 7.



ROUPA DE PROTEÇÃO

Vestuário de proteção obrigatório na área de
trabalho.

Pictograma de acordo com a norma EN
ISO7010.



AVISO! RISCO DE CONTACTO ELÉTRICO.

Os trabalhos na instalação elétrica devem ser
realizados exclusivamente por pessoal
qualificado e autorizado pela empresa e
respeitando as normas de segurança.

Pictograma de acordo com a norma EN 61310
Indicação, marcação e manobra.

Parte 1: Especificações para sinais visuais,
sonoros e tácteis, Secção 7.



AVISO! RISCO DE RADIAÇÃO LASER

Os trabalhos com a máquina laser devem ser
realizados exclusivamente por pessoal
qualificado e autorizado pela empresa e
respeitando as normas de segurança.

Pictograma de acordo com a norma específica
sobre radiação laser EN 60825-1.



AVISO! PERIGO GERAL.

Indicação geral de precaução devido a um perigo que estará definido na zona onde será colocada a sinalização.

*Pictograma de acordo com a norma EN 61310
Indicação, marcação e manobra.*

*Parte 1: Especificações para sinais visuais,
sonoros e tácteis, Secção 7.*



PROIBIDO MANUSEAR COM LUVAS

Indica a proibição de manusear determinados elementos com luvas. No caso do LC WELD PRO refere-se a uma tarefa com o alimentador.

Pictograma de acordo com a **UNE 81-501/81 sobre sinalização de segurança nos locais de trabalho.**



Risco de aprisionamento.

Indica o risco de aprisionamento dependendo de qual o componente.

Pictograma de acordo com a norma EN-ISO 7010



PERIGO

Perigo de ferimentos devido a etiquetas ilegíveis ou em falta!

Com o tempo, as etiquetas podem ficar danificadas, sujas e difíceis de identificar ou ilegíveis. Se as etiquetas não puderem ser lidas claramente, os perigos ou as informações operacionais necessárias não poderão ser reconhecidos. Isto pode causar acidentes e/ou danos graves ao utilizador do equipamento.

Precauciones:

- Mantenha sempre as etiquetas em boas condições para que se mantenham legíveis.
- Nunca retire uma etiqueta colada no equipamento.
- Se alguma etiqueta estiver danificada, ilegível ou em falta, contacte o serviço técnico do seu distribuidor oficial.



Localização e significado das etiquetas de segurança nos equipamentos LC-WELD PRO:



Dentro do enrolador de linha encontramos os seguintes autocolantes de indicação:





2.8.1 CONFORMIDADE COM OS REGULAMENTOS

Título	Descrição Padrão
Diretivas:	
2014/35/UE	<p>A Diretiva Baixa Tensão abrange todos os equipamentos e componentes elétricos concebidos para utilização com uma tensão nominal entre 50 e 1000 V para corrente alternada (CA) e entre 75 e 1500 V para corrente contínua (CC).</p> <p>Fornece os requisitos essenciais (de segurança) que devem ser cumpridos pelos equipamentos e componentes elétricos a que se refere e descreve o procedimento de avaliação da conformidade que deve ser aplicado pelo fabricante para garantir o cumprimento dos requisitos essenciais.</p>
2014/30/UE	<p>A Diretiva EMC visa garantir que todos os equipamentos elétricos e eletrónicos minimizam a emissão de interferências eletromagnéticas que possam influenciar outros equipamentos. A directiva exige ainda que os equipamentos sejam capazes de resistir a perturbações de outros equipamentos.</p>
2006/42/CE	<p>A Diretiva Máquinas é uma diretiva da UE relativa às máquinas e a determinadas peças de máquinas. As especificações obrigatórias de saúde e segurança são combinadas com normas harmonizadas voluntárias. O seu principal objetivo é garantir um nível comum de segurança nas máquinas comercializadas ou colocadas em serviço em todos os estados membros e garantir a sua livre circulação na UE.</p>
Segurança laser	
IEC 60825-1 (UE)	<p>Segurança dos produtos laser. Parte 1: Classificação e requisitos do equipamento</p>
CDRH 21 CFR 1040.10 (Estados Unidos)	<p>Código de Regulamentação Federal (CFR). Título 21. Alimentos e medicamentos -</p> <p>Capítulo I. Administração de Alimentos e Medicamentos - Departamento de Saúde e Serviços Humanos - Subcapítulo J. Saúde Radiológica - Parte 1040. Normas de desempenho para produtos emissores de luz - Secção 1040.10. Produtos a laser</p>
ISO 11553-2	<p>Segurança da máquina. Máquinas de processamento a laser. Parte 2: Requisitos de segurança para dispositivos de processamento a laser portáteis</p>
EN 207	<p>Equipamento individual de proteção ocular. Filtros e protetores oculares contra a radiação laser (óculos de proteção laser).</p>



2.9 LOCAL DE TRABALHO

O equipamento LC-WELD é um equipamento laser de CLASSE 4, pelo que é obrigatório trabalhar com o equipamento num local de trabalho seguro. A avaliação de riscos será realizada por pessoal treinado e especializado pela LC na avaliação de locais de trabalho com laser. Os espaços de trabalho seguros devem ser delimitados.

2.9.1 SEGURANÇA AMBIENTAL

O equipamento LC-WELD PRO está preparado para trabalhar e ser operado em:

- Espaço interior
- Trabalhe sem chuva nem água.
- Temperatura ambiente de 5 a 35 °C.
- Humidade relativa entre 10 e 90%.
- Categoria de sobretensão II.
- Consulte as especificações do produto para obter informações adicionais.

Este equipamento não é adequado para utilização em locais onde possam estar presentes pessoas ou crianças desprotegidas. Manter afastado de fontes de choque ou vibração.

- Certifique-se de que todos os equipamentos de proteção individual (EPI) são adequados à potência de saída e à gama de comprimentos de onda indicados nas etiquetas de segurança do laser neles colocadas.
- Ações e operações insuficientes ou descuidadas podem causar ferimentos ao operador devido à radiação laser refletida ou dispersa.
- Não exponha o dispositivo a ambientes com humidade elevada (>90% de humidade).
- O dispositivo laser é arrefecido a água. Operar a temperaturas mais elevadas irá acelerar o envelhecimento e poderá diminuir o desempenho. Se o dispositivo sobreaquecer, não o utilize e ligue para o apoio técnico.

2.9.1.1 NÍVEL DE RUÍDO E DECLARAÇÃO

Declaração de níveis de emissão de ruído	
Máquina: soldadura a laser LC-WELD	Condição de funcionamento Medições de emissão de potência acústica do equipamento sem soldadura. Medições de pressão na soldadura de uma peça metálica durante 30 segundos a 1 metro do ponto de soldadura.



Nível de pressão sonora contínuo equivalente, ponderado A, no local de trabalho em dB(A).	84
Nível máximo de pressão sonora instantânea ponderado C no local de trabalho em dB(C).	97
Nível de potência acústica emitida pela máquina, ponderada A, em dB(A).	67
Constantes de declaração, ruído de fundo (K1A) e correção do ambiente local para a potência (K2A) e pressão sonora (K3A) em dB.	$K_{1A} = 1,7$ $K_{2A} = 0,8$ $K_{3A} = 0,3$
Valores determinados de acordo com as normas acústicas básicas UNE-EN ISO 11202:2010 e UNE-EN ISO 3746:2010.	

Os valores referidos são níveis de emissão de ruído e não são necessariamente níveis sonoros seguros para o trabalho. Embora exista uma correlação entre os níveis de emissão e de exposição, esta não pode ser utilizada de forma fiável para determinar se são necessárias precauções adicionais.

Os factores que influenciam os níveis reais de exposição do pessoal incluem as características do espaço de trabalho, o ruído de outras fontes, etc. Ou seja, o número de máquinas e outros processos adjacentes.

Além disso, os níveis de exposição permitidos podem variar de país para país. Esta informação, em qualquer caso, permite ao utilizador da máquina fazer uma melhor avaliação do perigo e do risco.

2.9.2 ESTABELECIMENTO DE ZONA LASER CONTROLADA

Em muitas jurisdições, os regulamentos de segurança do laser exigem a nomeação de um Oficial de Segurança do Laser (RSL) em cada empresa ou instituição onde o equipamento laser é utilizado.

O empregador é o principal responsável pela conformidade e conformidade com as normas de segurança do laser, embora possam ser delegadas responsabilidades ou tarefas. Os pontos-chave no estabelecimento da zona laser controlada são a determinação da irradiação máxima previsível a que o pessoal pode ser exposto e, em seguida, o design do EPI e a blindagem da zona laser.

Devem ser utilizados invólucros apropriados para garantir uma área de trabalho segura para o laser. Isto inclui, mas não está limitado a, sinais de segurança laser, encravamentos, dispositivos de alerta adequados e procedimentos de formação/segurança. Não opere com a cabeça de soldadura à altura dos olhos.



- O laser primário deste produto é de classe 4. Assim, é obrigatória a indicação de um local RSL:

Na Alemanha: De acordo com a OStrV, a designação de um RSL no local de trabalho é obrigatória quando os trabalhadores utilizam ou estão expostos a produtos laser das classes 3R, 3B e 4.

Nos Estados Unidos: De acordo com a norma ANSI Z136.1, a designação de uma RSL no local de trabalho é necessária quando os trabalhadores utilizam ou estão expostos a produtos laser de Classe 3B e Classe 4.

Embora não seja obrigatório na nossa jurisdição, é aconselhável designar um responsável pela segurança do laser.

- O gestor de segurança do laser, em conjunto com o distribuidor do equipamento, pode trabalhar para estabelecer a zona controlada do laser, para proteger todas as pessoas que possam estar próximas do equipamento laser em funcionamento.

- Utilize o laser apenas numa área de laser controlada e com acesso controlado.

- Uma opção recomendada é realizar controlos administrativos, ou seja, ter um registo das pessoas que entram e saem da área de laser controlada, bem como de todas as pessoas que receberam formação para trabalhar com lasers.

- Deve-se garantir que o laser se encontra numa área controlada onde o feixe não possa escapar expressa ou acidentalmente. Qualquer barreira utilizada na ZF deve ser feita de um material resistente ao laser que possa suportar feixes diretos e difusos.

Na UE: ver EN 60825-4.

- Fora da área controlada do laser, deve existir uma sinalização adequada indicando quando o trabalho com laser está a ser realizado. Além disso, devem existir sinais de alerta e de perigo adequados, informando sobre os potenciais perigos.

Na UE, a marcação de zonas a laser é obrigatória de acordo com a EN 60825-1.

- Restrinja o acesso à FTZ apenas àqueles que tenham formação em segurança laser durante o funcionamento do dispositivo laser portátil.

Coloque uma placa com os nomes de todas as pessoas autorizadas a trabalhar na área de trabalho do laser.



2.9.3 ESPAÇO DE TRABALHO SEGURO: ÁREA DE LASER CONTROLADA

Esta sala pode ser constituída por uma sala ou por uma área delimitada por divisórias fixas ou móveis (cabine, recinto de protecção, etc.). É considerada uma área com acesso reservado ao pessoal autorizado pelo responsável da unidade.

- Uma parede ou divisória móvel é parte integrante dos meios de prevenção e só deve ser deslocada para operações planeadas com medidas compensatórias, se necessário.
- Um dispositivo laser pode ser instalado numa caixa que funcione como equipamento de protecção coletiva.

Os espaços de trabalho seguros devem ser delimitados. Dependendo da avaliação de risco realizada, será escolhida uma das seguintes opções ou uma combinação das mesmas:

1. Instale o equipamento de soldadura dentro de uma área controlada, ou seja, uma área com paredes e teto fixos e porta de acesso com interruptores de segurança para impedir o acesso de terceiros ou pessoas não autorizadas. O acesso será restrito ao pessoal autorizado. Além disso, pode ser indicado com um sinal luminoso exterior à área para indicar quando se trabalha com laser.
2. Utilize divisórias para separar as estações de trabalho, de modo a proteger os outros trabalhadores da radiação direta e indireta da luz laser. O material destas telas deve cumprir as seguintes características:

- Estas telas deverão ter uma altura mínima de 2 metros.
- Esta área deve ser fechada para que não haja emissão de laser ou luz para o exterior.
- Deve ser uma área bem ventilada e com sistema de extração de fumo, se necessário.
- Uma destas telas funcionará como porta, pelo que deverá ser móvel, sem perder a estanquicidade do conjunto.
- Não é necessário fechar o telhado, desde que não tenhamos outras pessoas a trabalhar numa área mais elevada ou a um nível com contacto direto com o equipamento de soldadura a laser.
- O material destas telas pode ser:
 - o alumínio de 2 mm (de preferência)
 - o alumínio de 1,5 mm.
 - o aço carbono de 2 mm.
 - o Painel sanduíche em alumínio e lã de rocha.



- É aconselhável pintar estas telas de preto, para evitar o reflexo do próprio material.
- Recomenda-se que o espaço mínimo de trabalho seja de 3 x 3 metros.
- No exterior deverá ser indicado que o trabalho laser é realizado no interior, com a sinalização de segurança correspondente.
- O acesso a pessoas não autorizadas deve ser proibido. Recomenda-se o controlo das pessoas que têm acesso à área controlada do laser.



As características desta área delimitada são essenciais para ter um espaço de trabalho seguro, uma vez conhecidos os perigos e riscos acima expostos.



PERIGO

Em nenhuma circunstância uma pessoa sem o EPI de segurança correspondente pode entrar na área de trabalho.

Independentemente da solução adotada, o uso de óculos de proteção laser homologados é obrigatório para o operador que manuseia o equipamento de soldadura a laser.

Outras medidas de segurança recomendadas:

- Sistema de sinalização luminosa no exterior do gabinete, para saber se o laser está a emitir ou não.
- Sistema de corte de energia em caso de abertura accidental da porta, com a consequente interrupção da emissão do laser.
- Aviso acústico para saber quando uma pessoa pretende entrar no local e poder controlar a emissão de laser a partir do interior.

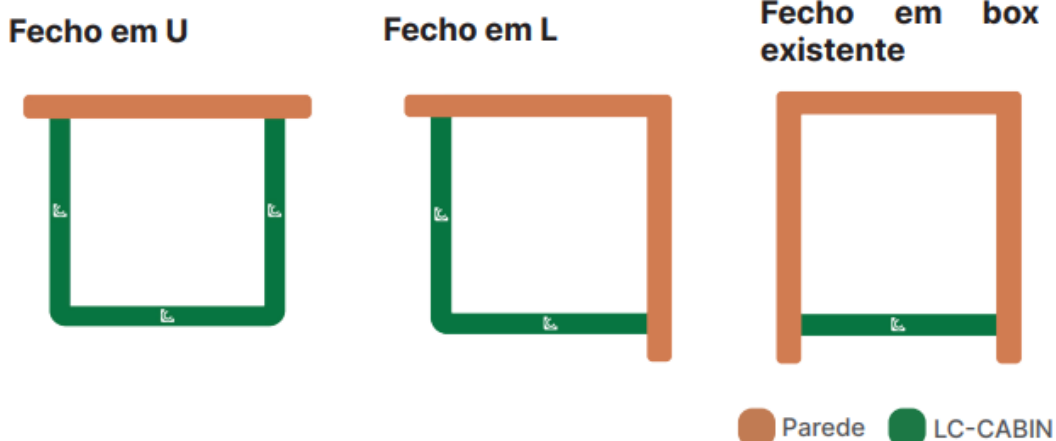
É obrigatório trabalhar em área controlada para trabalhar em segurança. Em caso algum haverá qualquer pessoa não autorizada dentro do espaço de soldadura.

Em relação à configuração do espaço de soldadura:

- Num espaço sem paredes, com um recinto de 4 telas em forma de quadrado ou retângulo.
- Em espaço com parede, com recinto de 3 biombos em forma de U, aproveitando a parede.
- Num espaço com duas paredes, com um recinto de 2 biombos em forma de L, aproveitando as duas paredes.
- Em caixa existente com três paredes, armário com 1 tela e porta.



Exemplos de invólucros para zona de segurança laser com LC-CABIN:



Exemplo de um gabinete LC-CABIN com semáforo no exterior:



PERIGO

A configuração da área controlada e a posição das divisórias móveis serão determinadas pelos resultados da avaliação de risco realizada antes da colocação em funcionamento do equipamento.

Quando se trabalha com gás, é estritamente proibido aproximar-se dele com chama, produzir faíscas ou fumo nas proximidades de um local de trabalho onde a presença de gás possa ser encontrada normal ou acidentalmente na atmosfera. É proibida a procura de fugas de gás com chama; Para esta operação deve ser utilizada água com sabão ou outro detetor apropriado.



Recomenda-se ter uma boa iluminação para realizar as tarefas de soldadura. Em geral, deve ser fornecida uma iluminação mínima entre 100-200 lux para intervenções sem elevados requisitos visuais e de 300-500 lux se houver requisitos visuais médios, tais como trabalhos de precisão ou ajuste, mais lux se forem necessários elevados requisitos visuais.

A inclinação do terreno deverá ser no máximo de 7% para garantir a estabilidade do equipamento. Em qualquer caso, recomenda-se trabalhar em terreno totalmente plano, sem irregularidades ou declives.

Em caso algum o equipamento deve ser colocado em cima de outros objetos, como paletes, mesas, elevadores, etc.

2.9.3 OFICIAL DE SEGURANÇA LASER (LSO)

Em algumas jurisdições é obrigatório estabelecer um responsável pela segurança do laser, embora não seja obrigatório em alguns países, é sempre recomendado. O gestor de segurança do laser (RSL) do local de trabalho terá de identificar a exposição máxima permitida e as distâncias de perigo para determinar quais os EPI, proteções e outros procedimentos de segurança necessários para operar o produto em segurança dentro da zona de laser controlada (FTZ). O responsável poderá ainda estabelecer controlos administrativos e restrições de acesso à área onde é trabalhado o equipamento laser.

2.10 SEGURANÇA ELÉTRICA



PERIGO

Tensão elétrica! Perigo de morte devido ao contacto direto ou indireto com partes sob tensão (subtensão).

Precauções:

- **Apenas pessoal treinado e autorizado pode aceder ao interior do equipamento para reparações.**
- **Para evitar choque eléctrico, não retire as tampas.**
- **Qualquer manipulação do produto anula a garantia.**



PERIGO

A tensão de entrada da unidade de soldadura a laser é potencialmente letal!

Precauções:

- **Todos os cabos e ligações eléctricas devem ser tratados como se estivessem num nível de tensão prejudicial.**



- Todas as peças do cabo de alimentação, conector ou caixa do dispositivo devem ser consideradas perigosas.

IMPORTANTE



- **Todas as ligações elétricas e de gás de soldadura devem ser ligadas antes de ligar a alimentação à unidade.**
- Além disso, e quando aplicável, todas as ligações devem ser fixadas com parafusos para garantir um funcionamento adequado.

Ligação à terra e tensão CA inadequadas Para garantir a segurança elétrica:

Precauções:



O dispositivo deve estar devidamente ligado à terra através do condutor de proteção do cabo de alimentação CA. Qualquer tipo de interrupção do condutor de ligação à terra de proteção do terminal de ligação à terra de proteção pode causar ferimentos pessoais.

Antes de ligar o dispositivo, certifique-se de que a tensão da fonte de alimentação CA é a adequada. A não utilização da voltagem correta pode resultar em danos no dispositivo. Consulte as marcações do seu modelo específico para a ligação correta da alimentação.

2.11 SISTEMAS DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA

Existem diferentes sistemas de prevenção e segurança que tornarão o manuseamento e o funcionamento do equipamento de soldadura a laser LC-WELD muito mais seguro e minimizarão os riscos durante a sua utilização. A máquina LC WELD possui os elementos técnicos de segurança exigidos pela norma UNE-EN 60825-1.

2.11.1 CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

Os cabos de alimentação devem ter uma secção adequada para evitar o sobreaquecimento. O seu isolamento será suficiente para uma tensão nominal > 1000 V. Os terminais de ligação do equipamento de soldadura a laser LC-WELD e os pinos da ficha devem estar devidamente isolados.



2.11.2 GRAMPO E CONTROLOS DE "MASSA"

O equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO incorpora uma pinça muito semelhante ao que se designa por "massa". Ainda assim, o referido grampo não constitui uma "massa" enquanto tal: é simplesmente um sistema de segurança que impede o funcionamento do equipamento de soldadura laser LC-WELD PRO se a pistola ou o maçarico não estiverem em contacto com a mesa de trabalho ou com a peça.

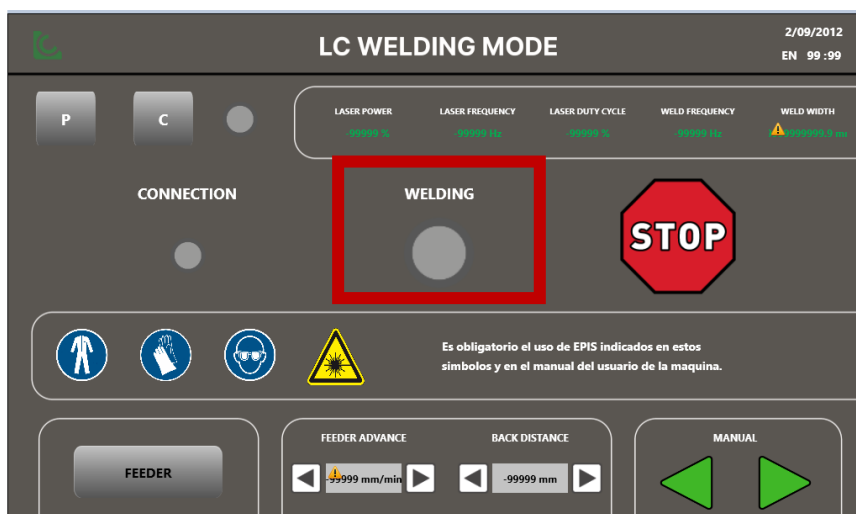
A massa é importante e obrigatória de utilizar. Além disso, a saída do raio laser só é possível quando é pressionado um botão localizado na parte superior do cabo da tocha de soldadura.



2.11.3 AVISOS DE EMISSÃO LASER

Existem avisos de emissão de laser, localizados em diferentes pontos do equipamento de soldadura a laser.

No ecrã de soldadura a laser, durante o trabalho (dentro da função TRABALHO e ECRÃ DE SOLDADURA), existe um alarme. Quando está vermelho indica emissão laser, exemplo:



Os mesmos avisos podem ser reproduzidos nos pontos de acesso às áreas de trabalho com o equipamento, por exemplo, com a instalação de avisos do tipo



semáforo. Estes sinais podem ser colocados tanto fora da zona controlada do laser como no interior, para indicar a emissão do laser. Da mesma forma, podem ser complementados com sistemas de sensores de porta, que quando a porta é aberta inesperadamente, o laser deixa de emitir automaticamente.

2.11.3 ATERRAMENTO

A instalação dos tampões de ligação à terra deve ser feita conforme as instruções do fabricante. É necessário garantir que o chassis do equipamento de soldadura a laser LC-WELD está ligado à terra.

Não utilize gases, líquidos inflamáveis ou condutas elétricas para ligações de terra.

2.11.4 MAGNETOTÉRMICOS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA

O equipamento possui duas proteções contra sobrecorrentes (magnetotérmicas) F1 e F2 localizadas no quadro elétrico principal.



O sistema de proteção será acionado em caso de sobrecorrente geral ou no circuito de controlo.

2.12 TREINAMENTO

O artigo 6.º da Directiva 2006/25/CE relativa às disposições mínimas de saúde e segurança relativas à exposição dos trabalhadores a riscos decorrentes de agentes físicos (radiação óptica artificial), exige que os trabalhadores expostos a riscos de radiação óptica de inteligência artificial receber informação e formação, especialmente os trabalhadores que utilizam produtos laser de classe 3B e classe 4 A formação incluirá:



- As medidas tomadas.
- Explicação geral dos valores limite de exposição e potenciais riscos associados.
- Os resultados das avaliações, medições e/ou cálculos dos níveis de exposição à radiação óptica artificial efectuadas, bem como as explicações sobre o seu significado e potenciais riscos.
- Como detetar efeitos nocivos para a saúde devido à exposição e como comunicá-los.
- As circunstâncias em que os trabalhadores têm direito a vigilância sanitária.
- Práticas de trabalho seguras para minimizar os riscos de exposição.
- Utilização correta de equipamento de protecção individual adequado.
- Se existe e/ou é obrigatória a figura de um gestor de segurança laser que conhece todos os EPI e normas de segurança da máquina.

2.13 INSTRUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA

As disposições acima referidas estão sujeitas às obrigações estabelecidas na Directiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Maio de 2006, relativa às máquinas e que altera a Directiva 95/16/CE e a Directiva 2006/25/CE sobre saúde e segurança mínimas.

Para além dos regulamentos europeus UNE EN 60825-1 e UNE EN 60825-4 relativos à segurança e classificação dos tipos de lasers, UNE-EN 208 de 2010 e UNE-EN 207 de 2018 relativos à protecção ocular essencial para a utilização do equipamento.



Se este equipamento de soldadura a laser for utilizado de uma forma não especificada aqui, a protecção proporcionada pelo dispositivo poderá ser prejudicada e a garantia será anulada.



Não utilize bicos, peças sobressalentes e consumíveis de outros fornecedores

O cabo de fibra do equipamento LC WELD ligado à pistola utilizando peças sobressalentes de outros fornecedores pode fazer com que as funções de segurança do equipamento não funcionem corretamente. Isto também pode danificar o equipamento e aumentar o risco de ferimentos causados pela irradiação do laser.

Precauções:

- **Ligue a fibra apenas a um cabeçote de soldadura aprovado fornecido pela LC ou por um distribuidor oficial.**



- Não ligue nenhum dispositivo às ligações do cabeçote de solda a laser no painel traseiro para além do cabo e do cabeçote fornecidos.
- Não utilize bicos, peças sobressalentes ou similares de outros fornecedores, pois pode provocar o mau funcionamento do equipamento.

2.14 PROIBIÇÕES



Os trabalhos de soldadura não devem ser realizados com o equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO perto de locais onde sejam realizadas operações de desengorduramento, pois podem ser produzidos gases perigosos para a saúde.



Também não será permitida a soldadura no interior de recipientes, tanques ou barris até que tenham sido completamente limpos e desgaseificados com vapor.



É proibido realizar qualquer tipo de soldadura sem os equipamentos de proteção necessários.



Nunca utilize o equipamento de soldadura a laser LC-WELD fora dos materiais a soldar.



É proibido armazenar ou operar perto de materiais corrosivos ou inflamáveis.



É proibido utilizar a tocha com a massa colocada na própria tocha.



É proibido utilizar o equipamento sem formação específica.



CAPÍTULO 3 – SOLDADURA LASER

3.1 DESCRIÇÃO

A soldadura manual a laser LC Lasers é um sistema revolucionário e inovador no mundo da soldadura de metais.

O LC-WELD PRO pertence à mais recente gama de equipamentos de soldadura a laser, um dispositivo completo e fácil de utilizar que permite realizar soldaduras muito finas sem excesso de calor ou deformação dos materiais. Podemos garantir uma penetração completa nos materiais e espessuras indicadas.

A operacionalidade do equipamento de soldadura laser LC-WELD PRO não exige um elevado nível técnico de especialização por parte do operador. Permitindo-nos soldar uma grande variedade de materiais utilizando a mesma técnica, bastando para isso configurar os parâmetros da máquina.

A potência e a precisão oferecidas pelo sistema de soldadura manual a laser da LC Lasers permitem a soldadura a altas velocidades, dependendo da potência do equipamento e da espessura do material a soldar.

Da mesma forma, esta tecnologia oferece a opção de soldadura com ou sem adição de material, dependendo da preparação da soldadura e do acabamento desejado.

3.2 DIFERENÇAS, VANTAGENS E DESVANTAGENS EM RELAÇÃO A OUTROS TIPOS DE SOLDADURA

A soldadura a laser LC Lasers difere significativamente da soldadura convencional por várias razões. Em primeiro lugar, não utiliza arco eléctrico como a soldadura convencional, como é o caso do ELECTRODE, MIG-MAG (fio contínuo) ou TIG, mas sim uma luz muito potente e focada (feixe laser). Isto permite que o material a soldar seja afetado de uma forma diferente: apenas aquece o material onde a luz incide, ao contrário do arco eléctrico.

Desta forma, são produzidas soldaduras muito finas, com excelente profundidade e penetração e praticamente sem salpicos e sem excesso de entrada, o que reduz consideravelmente o tempo de polimento e permite realizar soldaduras fortes e profundas sem sobreaquecer o material, o que resulta numa redução significativa na deformação, especialmente de materiais finos.



Ao contrário de outros métodos e tecnologias, a soldadura por LC a laser permite que o equipamento seja configurado para obter sempre o mesmo resultado: a soldadura é controlada pela máquina e não pelo operador. Por conseguinte, a velocidade de soldadura pode ser selecionada com o alimentador de fio de soldadura após a definição dos parâmetros.

Embora a pistola e a tocha sejam concebidas para serem o mais ergonómicas possível, a flexibilidade da mangueira e a robustez da pistola exigem uma preparação adequada para a soldadura, que inclui fixações, posicionadores ou viradores, entre outros.

3.3 APLICAÇÕES DA SOLDADURA A LASER

A soldadura a laser manual LC Lasers é adequada para uma vasta gama de aplicações, oferecendo resultados e acabamentos inovadores na indústria metalúrgica:

- La máquina de soldadura láser manual LC-WELD PRO está especialmente diseñada para soldaduras lineales, con o sin aportación, de chapas de grosores comprendidos entre los 0.5mm y los 5mm, y de materiales como acero al carbono, acero inoxidable, aluminio, titanio , entre otros.
- A soldadura a laser revoluciona a soldadura graças à sua rapidez, facilidade de utilização e outras vantagens. É um dispositivo que procura a máxima eficiência e permite otimizar o seu sistema de produção.

3.4 UTILIZAÇÃO PRETENDIDA DA MÁQUINA DE SOLDADURA A LASER

Seguir os passos e instruções dos pontos anteriores relativos ao funcionamento da máquina a laser é a única utilização prevista da máquina de soldadura a laser. Destina-se apenas a ser utilizado para a sua função principal: trabalhos de soldadura de metais através de feixe laser.



Em caso algum a máquina de soldar a laser será utilizada para outro fim que não seja o de soldar os materiais indicados e adequados para a soldadura a laser. Veja neste manual que materiais podem ser soldados com equipamentos de soldadura a laser.

Conforme indicado nos pontos anteriores, pode escolher o tipo de soldadura a realizar e trocar os bicos da pistola laser para esta, mas não para qualquer outra finalidade. O



utilizador da máquina de soldar a laser é obrigado a utilizar os EPI indicados para realizar a utilização adequada da máquina.



Em nenhuma circunstância trabalhe ou fique perto da máquina laser sem óculos de proteção laser adequados.

Em caso algum a máquina de soldar a laser deve ser utilizada para trabalhar em objetos que possam ferir pessoas ou animais ou danificar edifícios e objetos valiosos ou similares.

Em caso algum a pistola laser deve ser apontada a seres vivos, materiais delicados, estruturas, construções, materiais elétricos, aparelhos elétricos, instalações elétricas, veículos, automóveis ou qualquer outro objeto distante do próprio trabalho de soldadura, pois podem ocorrer acidentes graves. para pessoas, animais e instalações valiosas. A LC está isenta de qualquer culpa e repercussão legal, criminal ou administrativa derivada da utilização indevida da máquina de soldadura a laser não prevista neste manual.

Em caso algum o fio de alimentação deve ser utilizado para qualquer outra finalidade que não seja a de fornecer material durante a soldadura. É importante não tocar neste fio em nenhuma circunstância enquanto a máquina estiver em funcionamento.

3.4.1 MATERIAIS ADEQUADOS PARA SOLDAR A LASER

Os materiais adequados para serem soldados pela máquina de soldadura a laser manual LC-WELD PRO são os seguintes:

- Aço inoxidável
- Alumínio
- Titânio
- Aço galvanizado
- Aço carbono

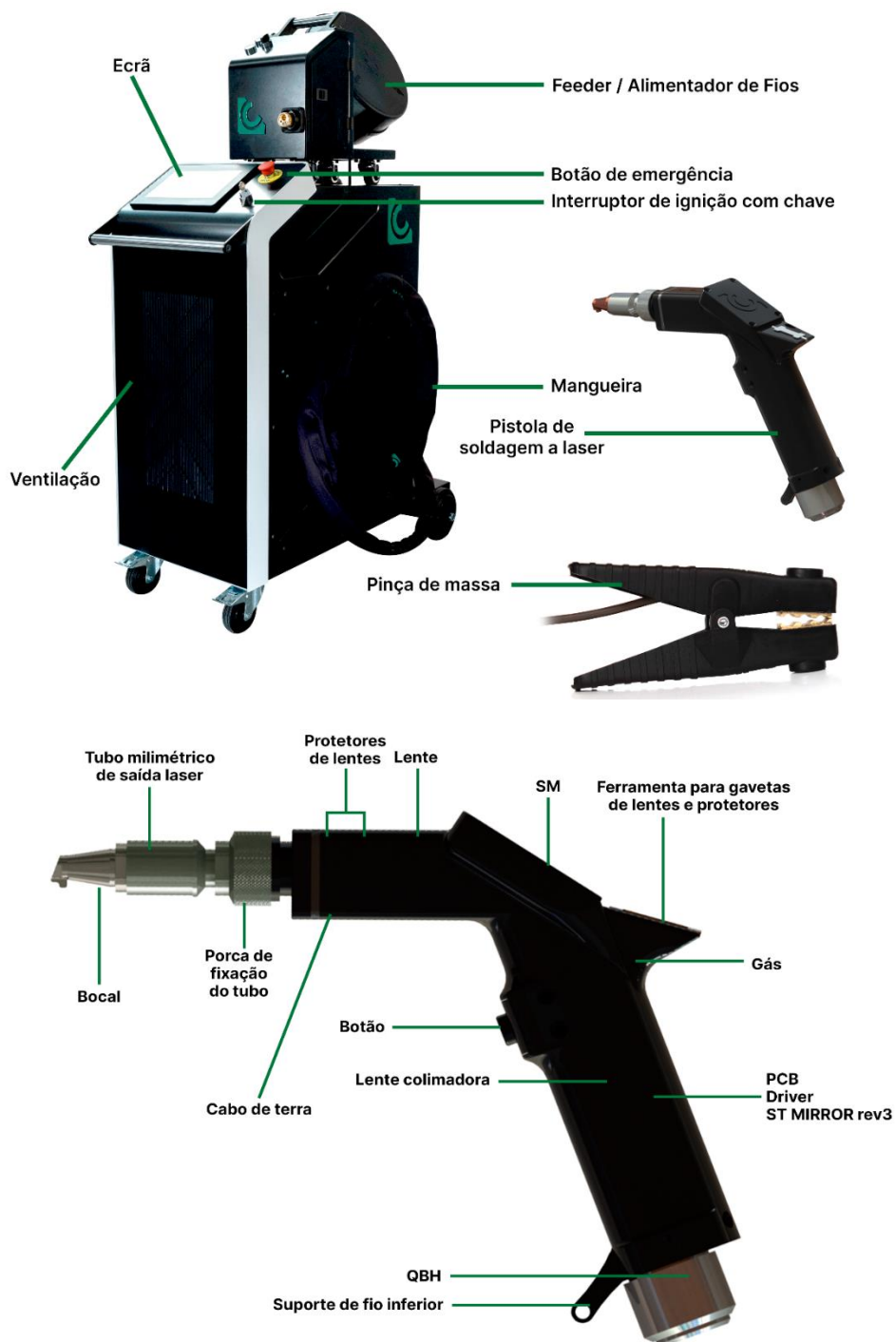


Para trabalhar com outros materiais ou ligas especiais não especificados na lista anterior, consulte o serviço técnico da LC para sua segurança.



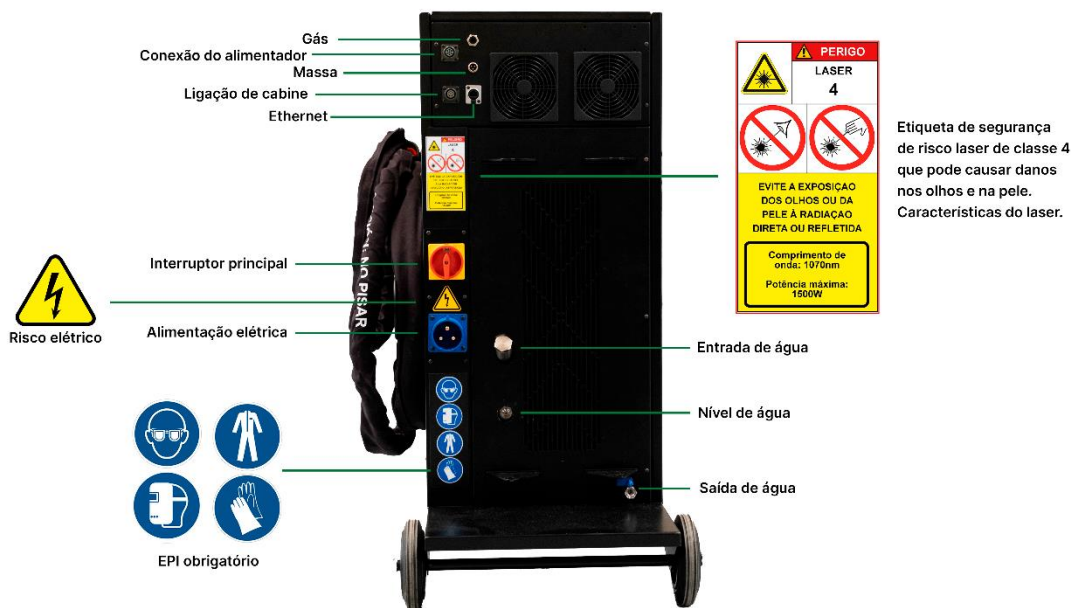
CAPÍTULO 4 – EQUIPAMENTO DE SOLDADURAS A LASER

4.1 COMPONENTES DEL EQUIPO





4.1.1 VISÃO GERAL DA PARTE TRASEIRA DO EQUIPAMENTO



4.1.2 RESSONADOR LASER

O ressonador laser produz o feixe de luz laser, que é direcionado para a tocha através de um pescoço de ganso com um cabo de fibra ótica.



A ficha técnica do gerador de laser de fibra está incluída no ANEXO 1, juntamente com as especificações óticas da saída de fibra.

4.1.3 FRIGORÍFICO OU FRIGORÍFICO

O "Chiller" ou refrigerador é utilizado para arrefecer o ressonador Laser e a pistola ou tocha, para manter uma temperatura estável em ambos, uma vez que a energia produzida liberta quantidades notáveis de calor. O frigorífico deve conter sempre água destilada e o nível NUNCA deve descer abaixo do visor. Este nível deve ser verificado periodicamente e a água mudada a cada 10 meses de utilização contínua.



4.1.4 ALIMENTADOR OU ALIMENTADOR DE FIO

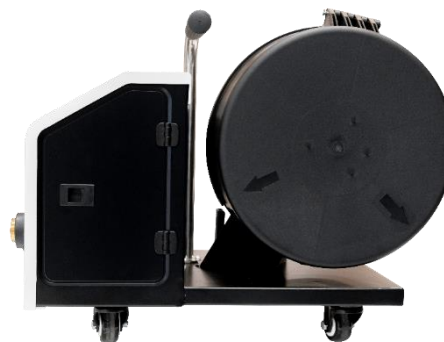
O acessório "Alimentador" é um dispositivo amovível que é entregue juntamente com o LC-WELD PRO. O alimentador é unido à pistola através de um aplique que une o arame com um tubo metálico e a pistola. Pode ser regulado a partir do mesmo ecrã, ativando e desativando o alimentador e controlando os parâmetros.



É obrigatório manter a porta do alimentador sempre fechada, exceto nos momentos em que devemos operar o fio de soldadura, que neste caso deve ser sempre feito com o equipamento parado e fora de funcionamento.



Quando o equipamento de soldadura a laser estiver a trabalhar com o alimentador, a porta lateral do alimentador, onde estão os rolos e o fio alimentador, deve permanecer fechada. É estritamente proibido abrir e aceder ao interior do alimentador enquanto o equipamento estiver a funcionar.



4.1.5 ECRÃ

O ecrã do equipamento de soldadura Laser LC-WELD permite uma gestão simples e prática dos parâmetros da máquina, simplificando ao máximo as suas opções sem



reduzir as suas capacidades. Está organizado num menu de funções explicadas no capítulo SOFTWARE.

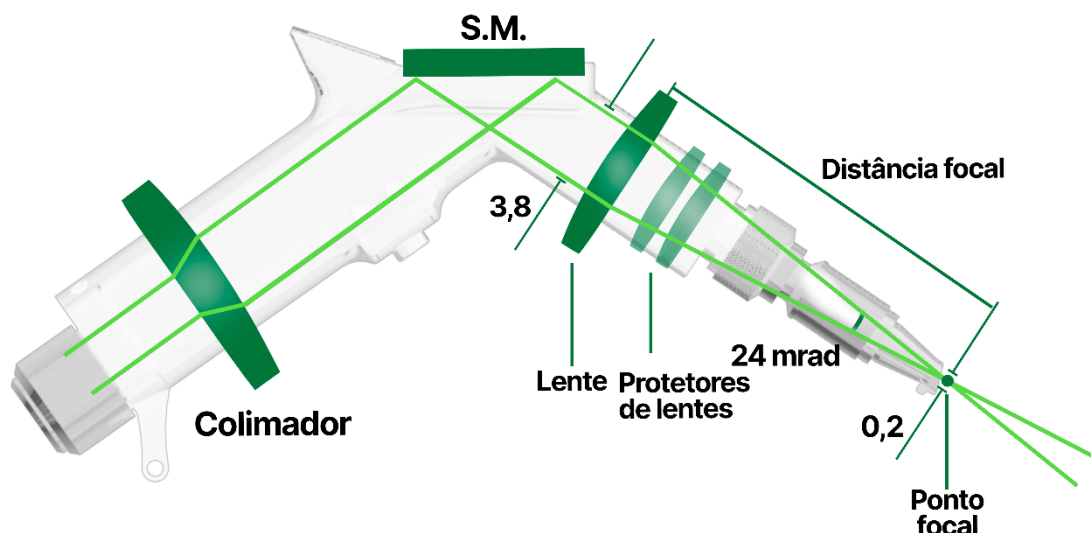


4.1.6 PISTOLA

A pistola ou tocha que incorpora o equipamento de soldadura a laser LC-WELD é de alta qualidade.

Neste desenho, o percurso ótico do feixe laser dentro da tocha e até ao ponto focal é simplificado.

O feixe laser passa pela lente do colimador para ESTABILIZAR o seu diâmetro em frente ao Espelho de Direção (SM). Após o espelho, o feixe é dirigido para a lente focalizadora que o foca na ponta da pistola, ALCANÇANDO O PONTO FOCAL. Após a lente focal, a tocha possui dois protetores de lente que protegem a lente contra o pó ou substâncias externas.



Os espelhos de direção na soldadura a laser são utilizados para direcionar e focar o feixe laser para o local preciso da soldadura. Este método oferece a possibilidade de



uma elevada precisão e controlo detalhado do processo de soldadura. Os espelhos de direção permitem a manipulação precisa do feixe laser, o que é crucial para obter juntas de soldadura de alta qualidade. Podem direcionar o laser para áreas específicas e fazer ajustes finos para garantir a penetração e formação adequadas da soldadura.

Permitem também mudanças rápidas na direção do feixe, aumentando a velocidade do processo de soldadura e melhorando a produtividade.



Durante o funcionamento pretendido do equipamento LC WELD, a única abertura possível do feixe laser é na ponta da pistola de soldadura.

4.1.7. PONTOS DE LIGAÇÃO

Os pontos de ligação na parte traseira da máquina são descritos abaixo.



Ponto de ligação	Função
GAS	Gas inlet connection for gun operation.
CABIN	Connection to the welding cabin security system.
CLAMP	Ground clamp cable connection.
FEEDER	Wire feeder connection
USB	Exporting machine statistics Export/Import of machine work configurations
ETHERNET	Conexión a internet de la máquina para acceder a la plataforma de "cloud" de cliente para ver online los datos de los equipos en funcionamiento. Conexión online para asistencias técnicas.



4.2 DADOS TÉCNICOS

4.2.1 DADOS DE EQUIPAMENTOS DE SOLDADURAS A LASER

Modelo	LC-WELD PRO
Referência do produto	LC-SL1500W-PRO
Potência laser	1500w
Consumo elétrico	<5500W
Tensão	220-240VAC
Comprimento de onda	1070nm ±10
Alcance de frequência	<50 kHz
Estabilidade energética (2 horas)	<1,5%
Estabilidade energética (24 horas)	<2.5%
Eficiência Laser	42%
Classe Laser	4 (IEC 60825-1)
Peso	<150kg
comprimento da mangueira	8m Aprox
Medidas Aprox.	420x720x1100 mm

4.2.2 DADOS DO ALIMENTADOR DE FIO

Modelo	LC-FEED PRO
Referência do produto	LC-FEED-PRO-V1.07
Consumo	<120W
Variedade	24Vdc
Medidas	240x420x520mm
Peso	<12kg
Tipo de motor	DC PWM
Outro motor	Incluye Encoder
Sistema de controlo	CANBUS



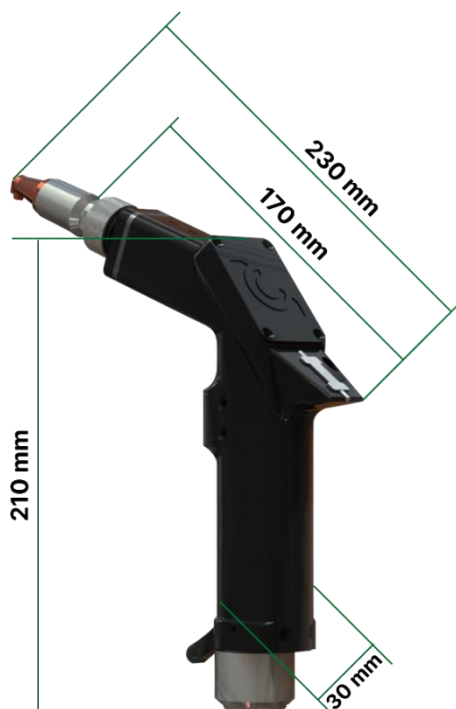
4.2.3 DADOS LASER

Modelo	L1500W-V5.1
Referência do produto	L1500W-V5.1-50µm
Potência Laser	≤1500W
Tipo Laser	CW HPP
Consumo	<3800W
Tensão	220-240VAC 50 Hz
Consumo máximo de energia	20 A
Comprimento de onda	1070nm ±10
Instabilidade de energia	<2,5%
Faixa de potência	1-100%
Alcance de frequência	<50 kHz
Eficiência Laser	42%
Hora de início	10 µs
Tipo de ligação	QBH
comprimento da fibra	10m
Diâmetro da fibra de saída	50 µm
Peso	20kg
Dimensões	435x339x100mm
Temperatura ambiente	5~40°C
Humidade ambiente	10-90%
Necessidade de arrefecimento	2,2kW Q
Método de arrefecimento	Refrigeración por agua
Temperatura da água de refrigeração QBH	Temperatura ambiente (sin condensación)
Temperatura da água de refrigeração	24-26°C
Fluxo de água de refrigeração	30 L/min
Temperatura de armazenamento	-10-50°C
Classe Laser	4 (IEC 60825-1)
Poder do ponteiro	1mW
Classe de ponteiro	2M (IEC 60825-1)



4.2.4 DADOS PISTOLA

Modelo	LC-WELD GUN SM
Material	Aluminio/Inoxidable
Referência do produto	LCWELD GUN SM V 4.2
Peso	670g
Medidas	230x210x30mm
Tipo de lente focal	F150 $\lambda=1060-1080\text{nm}$
Tipo de protetor de lentes	99.999% T $\lambda=1060-1080$
Tipo de lente colimadora	F=50C $\lambda=1060-1080\text{nm}$
Conexão	QBH
Sistema	Steering mirror (S.M.)
Nº de lentes	1
Nº de protetores de lentes	2
Lente colimadora não.	1
Dispositivos compatíveis	LC WELD PRO & LC WELD SMART
motorista	LC_FMR-20_DRIVER_Rev2
Potência máxima do equipamento	<2000W
Alimentando	24V
Comunicação	CANBUS





CAPÍTULO 5 – EMBALAGEM E ENTREGA

Esta secção fornece informações sobre o processo de embalagem e entrega do equipamento manual de soldadura a laser LC WELD PRO. Conhecer estas informações ajudará a evitar qualquer tipo de transtorno na entrega da encomenda.

5.1 CONTEÚDO DE ENVIO DO EQUIPAMENTO LC-WELD PRO

REFERENCIA LC	DESCRIÇÃO	IMAGEM
LC-WELD PRO	EQUIPAMENTO LC-WELD PRO	
LC-FEEDER	ALIMENTADOR DE FIO	
10402-00018	CABO DE ALIMENTAÇÃO	
10301-00014	TUBO DE GÁS	
10103-00033	CONECTOR RÁPIDO DE GÁS	
11501-00017	CONJUNTO DE DRENAGEM DO FRIGORÍFICO	



<p>10701-00014</p>	<p>TRILHO DE ALIMENTAÇÃO DE ARAME (0,8-1,6mm)</p>	
<p>10401-00029</p>	<p>CABO DE SEGURANÇA</p>	
<p>10401-00026</p>	<p>CABO DE LIGAÇÃO DO ALIMENTADOR</p>	
<p>10901-00063</p>	<p>Suporte de tocha</p>	
<p>10701-00022</p>	<p>KIT DE ROLOS DE ALUMÍNIO 0,8-1,0</p>	
<p>10701-00023</p>	<p>KIT DE ROLOS DE ALUMÍNIO 1.2-1.6</p>	
<p>10701-00052</p>	<p>KIT DE ROLOS GERAL Ferrítico 0,8-1,0</p>	



<p>10701-00053</p>	<p>KIT DE ROLOS GERAL Ferrítico 1.2-1.6</p>	
<p>11101-00015</p>	<p>drivers usb</p>	
<p>22001-00014, 22001-00035, 22001-00056, 22001-00077, 22001-00098</p>	<p>MANUAL IMPRESSO LC- WELD PRO</p>	
<p>22001-00009, 22001-00117, 22001-00030, 22001-00051, 22001-00072, 22001-00093</p>	<p>WE CARE ABOUT YOU (dependendo do idioma)</p>	 <p>Laser welding security catalog</p>
<p>22001-00115, 22001-00042, 22001-00021, 22001-00063, 22001-00084, 22001-00105</p>	<p>FOLHETO DE SEGURANÇA IMPRESSO (dependendo do idioma)</p>	
<p>55001-00001</p>	<p>ÓCULOS DE PROTEÇÃO</p>	
<p>11001-00003</p>	<p>PROTETOR DE LENTE</p>	
<p>10103-00030</p>	<p>GRAMPO DE MASSA</p>	



CAIXA DE ACESSÓRIOS:

10901-00104	TUBO DE SOLDADURA	
11201-00089	M5X16 DIN912 x2	
11201-00167	M3X6 DIN912 x2	
10901-00071	tubo de latão	
10901-00086	Anel Sirga	
10901-00041	Suporte de cabo	
10203-00010	Encaixe fêmea reto em metal	
10901-00100	Suporte de fio inferior	
10901-00092	Porca de fixação do tubo	
10901-00093	Ferramenta para gavetas de lentes e protetores (2 unidades)	
10901-00110	Contribuição do bocal FE fechado 0,8	



10901-00111	Contribuição de bico fechado FE 1.0	
10901-00112	Contribuição do Bico FE Fechado 1.2	
10901-00113	Contribuição de bico fechado FE 1.6	
10901-00114	Contribuição do bocal AL aberto 0,8	
10901-00115	Contribuição do bocal AL aberto 1,0	
10901-00116	Contribuição do bocal AL aberto 1.2	
10901-00117	Contribuição do bocal AL aberto 1.6	
10901-00118	Bocal SA interno curto	



10901-00119	Bocal SA externo longo	
10901-00024	BICO DE CONTRIBUIÇÃO EM LATÃO 0,8	
10901-00021	BICO DE CONTRIBUIÇÃO EM LATÃO 1.0	
10901-00022	BICO DE CONTRIBUIÇÃO EM LATÃO 1.2	
10901-00023	BICO DE CONTRIBUIÇÃO EM LATÃO 1.6	
11001-00002	Lente F150 0,4 mm LO: 1060-1080 nm	

**IMPORTANTE**

Em caso de incidente, deverá informar imediatamente a transportadora, fornecendo uma lista de todos os incidentes detectados.

Recomendamos que envie fotografias do estado da embalagem para o seu contacto técnico e/ou comercial da LC Lasers para resolver o problema e encontrar uma solução.



5.2 ENTREGA

Todos os equipamentos de soldadura a laser LC-WELD foram rigorosamente fabricados, verificados, testados e aprovados pela nossa equipa técnica e de engenharia antes da entrega: o nosso rigoroso controlo de qualidade permite-nos enviar equipamentos 100% operacionais e prontos para trabalhar. Garantir que apenas equipamentos laser qualificados e adequados para utilização podem ser entregues.

Por outro lado, é sempre recomendável desembalar a embalagem com muito cuidado, para reduzir a possibilidade de danos no equipamento. A secção 5.4 fornece uma série de instruções para desembalar corretamente a embalagem.



Verifique se a caixa apresenta algum dano por manuseamento negligente ou impactos durante o transporte.

5.3 INSPEÇÃO NO MOMENTO DA ENTREGA

A embalagem a entregar é etiquetada com informações de segurança tanto para a transportadora como para o destinatário, mas isso não garante necessariamente o manuseamento correto. Verifique se a parte exterior da caixa não apresenta danos evidentes durante o transporte.



IMPORTANTE

Precauções:

- **É de importância primordial que, assim que recebermos a embalagem, verifiquemos se a caixa ou o equipamento laser estão danificados.**
- **Se durante a inspeção descobrir danos na caixa ou na máquina laser, tire fotografias das peças danificadas.**



5.4 DESEMBALAMENTO DA EMBALAGEM

Recomenda-se a utilização de um porta-paletes para transportar a máquina até ao local onde se vai proceder à desembalagem. Sempre numa superfície plana e estável.



IMPORTANTE

Ao desembalar a embalagem, a nossa equipa técnica recomenda sempre a utilização de ferramentas adequadas e a posse de equipamento de proteção individual (EPI). Desta forma, podemos garantir a correta desembalagem da máquina laser.

Advertências para lesões por excesso de peso



Para evitar lesões físicas, nunca tente transportar o pacote individualmente. A máquina laser deve ser transportada por, pelo menos, duas pessoas.

O transporte manual da máquina deve ser limitado a um tempo e distância mínimos. Se for necessário transporte de longa distância, deverá ser utilizado equipamento de movimentação de materiais.

1. A Secção 5.1 inclui uma lista de componentes do produto. Verifique se todos os artigos estão dentro da caixa.



IMPORTANTE

Se faltar algum componente ou material na lista fornecida, contacte a LC Lasers. Em nenhuma circunstância deve tentar operar o equipamento se notar danos ou avarias ou se faltar algum elemento.

2. Recomenda-se guardar todas as embalagens para futuras necessidades de armazenamento ou transporte.



CAPÍTULO 6 – INSTALAÇÃO

É provável que quem mais utiliza a máquina de soldar a laser seja o soldador, que deve realizar a soldadura como grande parte do seu trabalho. É também possível que um distribuidor ou vendedor utilize a máquina para demonstrar o seu funcionamento a terceiros.

Em qualquer caso, devem ser seguidos os passos operacionais descritos neste manual. Este capítulo detalha os primeiros passos a seguir ao receber o seu novo equipamento de soldadura a laser LC-WELD. Siga detalhadamente estas instruções para colocar o equipamento em funcionamento pela primeira vez e mantenha este manual à mão para futuras consultas relacionadas com a sua manutenção e operação.

6.1 PRECAUÇÕES



IMPORTANTE

Danos no sistema de soldadura - Tensão incorreta!

Antes de ligar a alimentação, certifique-se de que a tensão e a cablagem estão corretas!

Precauções:

- Consulte as especificações para os requisitos de energia adequados e/ou consulte o serviço LC ou um distribuidor oficial.

- **Certifique-se de que a tensão de entrada é igual ao nível indicado na especificação. (Ver secção 6.1)**



IMPORTANTE

Utilize apenas num ambiente com fluxo de ar suficiente para permitir a carga térmica especificada produzida durante o funcionamento pretendido do equipamento.

6.2 PREPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Ao receber o equipamento, é importante não realizar qualquer ação sem ter lido atentamente este manual. Em caso de dúvidas iniciais, contacte o seu serviço técnico.

As secções seguintes especificam os diferentes preparativos necessários para o correto funcionamento e funcionamento do equipamento.



IMPORTANTE

O refrigerador é entregue sem água para evitar danos no equipamento em caso de possível perda de água durante o transporte. Para garantir o arranque correcto do frigorífico, consulte a secção 6.2.5.

6.2.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

O equipamento deve estar num ambiente com temperatura razoável. A gama de temperatura adequada é entre os 10°C e os 33°C.

6.2.2 LIGAÇÃO ELÉTRICA

Para ligação à alimentação elétrica é fornecido juntamente com o equipamento um conector de painel elétrico monofásico de 32 A. Este conector deve ser ligado da seguinte forma:

L1=Tensão da linha > L2/N=Ligação neutra > PE=Terra

Ligue o equipamento à fonte de alimentação com o cabo fornecido com o equipamento. Certifique-se de que todas as ligações estão seguras e que nenhum conector está solto.

Por fim, acione o seccionador traseiro e ligue a máquina normalmente.



IMPORTANTE

Danos no sistema de soldadura - Tensão incorreta!

Antes de ligar a alimentação, certifique-se de que a tensão e a cablagem estão corretas!

Precauções:

- Consulte as especificações para os requisitos de energia adequados e/ou consulte o serviço LC ou um distribuidor oficial.

- Certifique-se de que a tensão de entrada é igual ao nível indicado na especificação. (Ver secção 6.1)



6.2.3 LIGAÇÃO DE GÁS

O equipamento de soldadura laser LC-WELD PRO necessita de gás para obter um bom acabamento nas soldaduras, tal como acontece noutras técnicas e métodos de união de metais por fusão.

Da mesma forma, o gás também protege alguns elementos óticos da tocha, pelo que um sistema de sensores internos não permitirá o trabalho se o equipamento não estiver ligado a um sistema de gás pressurizado.

Os gases admitidos para soldadura serão gases inertes de elevada pureza tais como:

- Árgon técnico.
- Azoto ou nitrogénio técnico.

A ligação do gás está localizada na parte traseira do equipamento, e a ligação é feita através de uma ficha rápida ligada na outra extremidade à garrafa de gás com regulador ou ao sistema de fornecimento de gás se existir.

O FLUXO de gás fornecido na soldadura situa-se normalmente entre os 18L/min e os 22 L/min, sendo este caudal variável para o adaptar aos diferentes tipos de trabalho realizados.



IMPORTANTE

É importante ligar **SEMPRE** o fornecimento de gás de proteção antes de iniciar o trabalho com o equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO. Caso contrário, o mesmo software de controlo não permitirá o trabalho, uma vez que não detetará pressão no sistema.



PERIGO

Colocação e fixação de garrafas de gás

Os cilindros de gás podem explodir se forem danificados ou colocados perto da área de soldadura, causando ferimentos e danos materiais. As lesões e danos também são possíveis se o cilindro tombar.

Precauções:

- Os cilindros de gás devem ser protegidos e localizados em zonas onde não possam ser atingidos ou danificados.
- Afaste-os de fontes de calor, faíscas ou chamas, bem como do reflexo do raio laser.
- O cilindro deve ser armazenado na posição vertical e fixado num suporte fixo.



6.2.4 TABELA DE GASES RECOMENDADOS PARA A SOLDADURA A LASER:

Material a soldar	Fio	Gás
Titânio		
Ti CP (Grado 1, 2, 3, 4)	Ti CP (mismo grado)	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-6Al-4V (Grado 5)	Ti-6Al-4V	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-6Al-4V ELI (Grado 23)	Ti-6Al-4V ELI	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-3Al-2.5V	Ti-3Al-2.5V	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-6Al-6V-2Sn	Ti-6Al-6V-2Sn	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-8Al-1Mo-1V	Ti-8Al-1Mo-1V	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-10V-2Fe-3Al	Ti-10V-2Fe-3Al	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-5Al-2.5Sn	Ti-5Al-2.5Sn	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-0.2Pd (Grado 7)	Ti CP (Grado 2)	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-0.05Pd (Grado 16)	Ti CP (Grado 2)	Ar 99.999% (CLASS 5)
Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al	Ti CP (Grado 2)	Ar 99.999% (CLASS 5)
Aço carbono		
Fe	G3 Si-1	Ar 99.9%
Aço inoxidável		
CrNi 316	G19 12 3	N2 99.8%
CrNi 310	G26 20	N2 99.8%
CrNi 309	G23-12	N2 99.8%
CrNi 308	G19 9	N2 99.8%
CrNi 307	G18 8	N2 99.8%
CrNi 385	G20 25 5	N2 99.8%
Alumínio		
Al 99.5	Al 1050	Ar 99.9%
Al Mg 2.7/5	S Al 5554/5356	Ar 99.9%
Al Si 5	S Al 4043A	Ar 99.9%
Al Mg 4.5	S Al 5087/5183	Ar 99.9%
Al Mg 5	S Al 5356	Ar 99.9%

* Em caso algum é aconselhável utilizar misturas com Co₂, pois é um gás activo e reage com a luz laser, sobreaquecendo os elementos metálicos da tocha..

* É possível utilizar hélio em vez de argon ou com misturas, embora não seja essencial. Só é aconselhável utilizar hélio em casos muito específicos, devido ao seu elevado custo. O efeito na soldadura com hélio será uma maior penetração e redução das microprojeções.



6.2.5 SEGURANÇA, CABINE E SEMÁFORO

Existem diferentes sistemas de segurança nos equipamentos de soldadura a laser LC-WELD PRO, como o grampo de ligação à terra e o sistema de cabine de segurança LC-CABIN.

- O grampo de terra deve estar SEMPRE ligado à mesa de trabalho ou, na sua falta, à peça a trabalhar, caso esta seja demasiado grande para ser colocada sobre a mesa ou possua partes não condutoras. O seu funcionamento será detalhado posteriormente neste manual.

Ligue o grampo de trabalho à mesa de soldadura ou à peça a trabalhar.

- Por segurança e regulamentação, o equipamento LC-WELD PRO deve estar associado a um sistema de armário de segurança, ao qual o equipamento deve ser ligado.

Este sistema deve incorporar, pelo menos:

- Cabine de material adequado.
- Sistema de sensores na(s) porta(s), destinado a interromper o funcionamento do equipamento caso uma ou mais portas sejam abertas durante a sua utilização.
- Um semáforo exterior, destinado a indicar o estado dos equipamentos no interior da cabina.
- Em alguns territórios é necessário utilizar sistemas de fecho de portas.

Para ligar o sistema de segurança, cabine e semáforo, será utilizado o conector localizado na parte traseira e a este será ligado o cabo fornecido com a cabine. Este cabo é responsável pela comunicação do equipamento com a central da cabine, e controla tudo o que está relacionado com a segurança, tanto os sensores de fecho das portas como o semáforo.

NOTA: O equipamento não permitirá trabalhar se o sistema de segurança não estiver ligado a uma LC-CABIN. Se não estiver instalado um sistema de segurança com cabina LC-CABIN, consulte o seu concessionário.

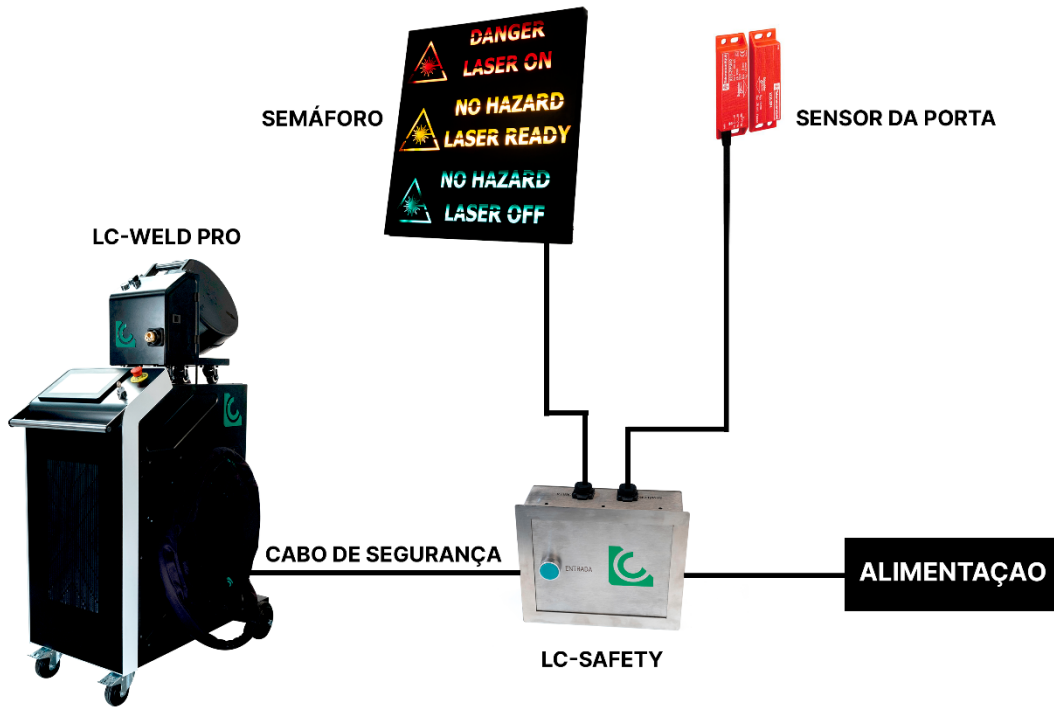
6.2.5.1 LIGAÇÃO LC WELD PRO AO PRÓPRIO SISTEMA DE SEGURANÇA LC

O sistema LC SAFETY é um sistema próprio da LC Lasers para ligar o equipamento LC WELD PRO a uma LC CABIN. LC SAFETY oferece uma ligação segura e simples entre o equipamento de soldadura a laser, o semáforo exterior e o sensor da porta da cabine



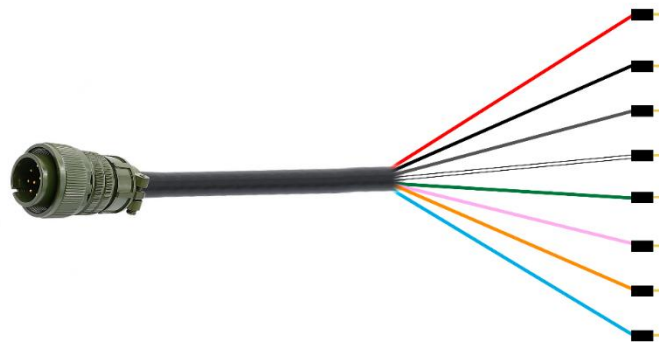
para evitar aberturas inesperadas com o laser ativo. O LC CABIN oferece a formação de uma zona de segurança laser para trabalhar em segurança com o equipamento.

O esquema seguinte resume a ligação entre o equipamento LC WELD PRO e a cabine de segurança LC CABIN através do sistema LC SAFETY:



6.2.5.2 LIGAÇÃO DO LC WELD PRO A UM SISTEMA EXTERNO

Para ligar a um sistema diferente do próprio LC SAFETY, deve ser seguido o seguinte diagrama de pinos:



PIN	LABEL NAME	COLOUR	SIGNAL
1	+24V	Red	24V SUPPLY
2	GND	Black	GND



3	+ITLK	Grey	ITLK +
4	RESET	White	RESET
5	L_RD	Green	LIGHT RED 24V
6	L_GN	Pink	LIGHT GREEN 24V
7	L_OG	Orange	LIGHT ORANGE 24V
8	AUX	Blue	RESERVE

- Os pinos 3 e 2 são para o sensor da porta.
- Os pinos 2, 5, 6, 7 são para o semáforo.
- O pino 4 é a FUNÇÃO DE RESET.

6.2.6 REFRIGERAÇÃO E ÁGUA DE REFRIGERAÇÃO

O equipamento de soldadura manual a laser LC-WELD PRO é refrigerado a água. A água utilizada para arrefecer o equipamento é água destilada desionizada.

O equipamento de soldadura a laser LC-WELD é fornecido, salvo indicação em contrário do cliente, com um refrigerador sem água.

Antes de ligar o equipamento, deve-se encher o depósito com água desionizada destilada através do acesso na parte traseira da carcaça, conforme imagens seguintes:



Acesso ao depósito (retirar a tampa)



Enchimento com água



Verifique se o nível da água é o adequado: não deve estar abaixo dos 90% da bolha indicadora localizada na parte traseira do equipamento.

Assim que o depósito estiver cheio, ao ligar o equipamento, o restante circuito será escorvado automaticamente. O processo de preparação automática pode demorar até 4 minutos.

O sistema de controlo não permitirá o funcionamento a temperaturas superiores ou inferiores aos intervalos estabelecidos (ver secção 6.3).

O sistema de refrigeração não consome água, pelo que o nível não deve baixar. Caso ocorra uma descida do nível da água, desligue imediatamente o equipamento e verifique se existem fugas.

Caso encontre alguma fuga de água, interrompa a utilização e contacte o serviço de assistência técnica do seu distribuidor oficial.

Se o aparelho sobreaquecer, interrompa a utilização e contacte o Serviço de Assistência Técnica do seu distribuidor oficial.

6.2.7 SAÍDA DE AR

As saídas de refrigeração do equipamento estão localizadas na parte frontal e traseira; Recomenda-se que não esteja demasiado próximo de uma parede ou superfície que impeça uma boa ventilação.

Recomenda-se que o equipamento esteja a pelo menos 1m de distância da parede.



IMPORTANTE

Uma vez que o equipamento esteja preparado para a soldadura e/ou não seja necessário o seu transporte, é imprescindível e obrigatório travar as rodas utilizando os travões das mesmas.



CAPÍTULO 7 – UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Qualquer utilizador do equipamento LC-WELD PRO deve seguir os passos de operação e segurança descritos neste manual. As instruções de operação são essenciais para a utilização e manutenção adequadas do equipamento.

Antes de utilizar o equipamento, conforme referido no capítulo anterior, é necessário efetuar todas as verificações necessárias, resumidas abaixo:

- Quando receber o equipamento, é importante não realizar qualquer ação sem ter lido atentamente este manual. Em caso de dúvidas iniciais, contacte o serviço técnico.

- O equipamento deve estar num ambiente com uma temperatura razoável, as temperaturas adequadas seriam entre os 10°C e os 33°C.

- Ligar corretamente o equipamento à rede elétrica com os parâmetros indicados.

- Ligar corretamente o equipamento a uma garrafa ou sistema de abastecimento de gás ao caudal indicado (18-22 L/min).

- Ligue corretamente o grampo de ligação à terra à mesa de trabalho ou à peça a trabalhar.

- Ligar corretamente o equipamento ao sistema de segurança LC-CABIN.

- Verifique o nível da água do líquido refrigerante.

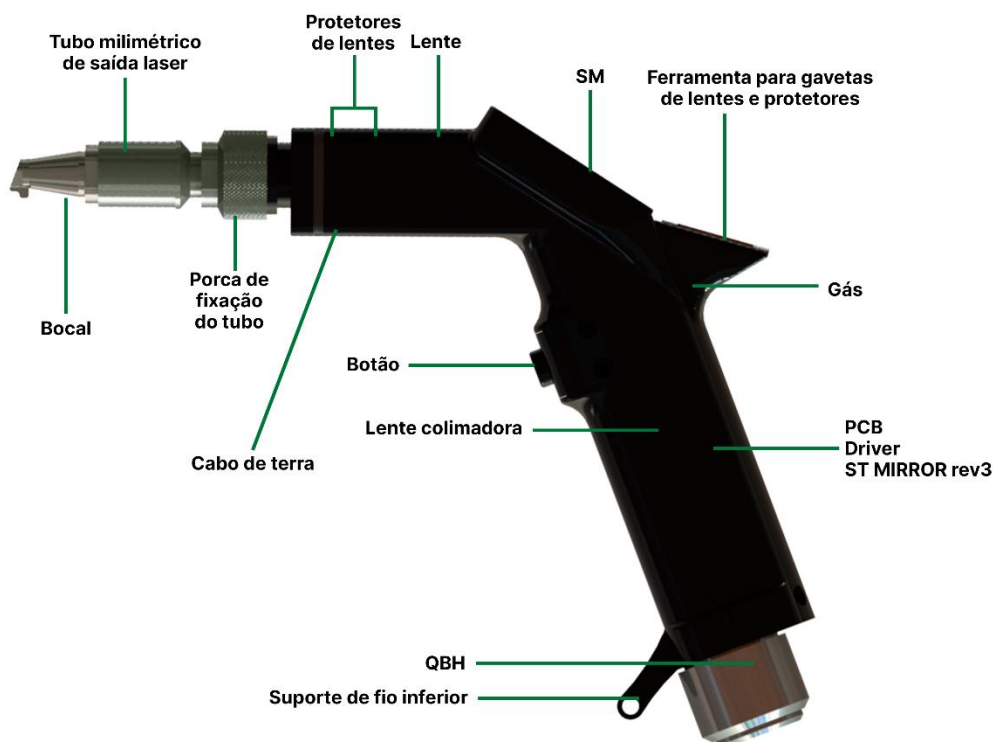


- Na parte traseira encontra-se a saída de refrigeração do equipamento, recomenda-se que a mesma não esteja em contacto com parede ou superfície que impeça uma boa ventilação. Recomenda-se que o equipamento esteja a pelo menos 1m de distância da parede.

- Uma vez que o equipamento esteja preparado para a soldadura ou não seja necessário o seu transporte, as rodas deverão ser travadas utilizando os travões das mesmas.

Este capítulo detalha os diferentes componentes do equipamento, bem como a sua função e utilização.

7.1 TOCHA: PEÇAS, COMPONENTES E FUNCIONAMENTO



Para remover os protetores de lentes, lentes e lentes do colimador, a pistola incorpora uma ferramenta. Esta ferramenta fornecida localizada na parte traseira da pistola laser está equipada com uma secção roscada e outro tipo allen. Uma extremidade com rosca m2,5 para remover as gavetas ópticas e outra com ponta Allen de 1,5mm para libertar o anel de retenção dos protectores ou da objectiva.



Se esta peça for perdida ou não estiver disponível, podem ser utilizadas as seguintes ferramentas:

- Parafuso com rosca M2.5
- M1.5 Allen

7.1.1 GRAMPO "MASSA"

O equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO incorpora um sistema de segurança de contacto direto, muito semelhante ao grampo de ligação à terra utilizado nos sistemas de soldadura por arco elétrico.



Ainda assim, esta pinça não é uma massa propriamente dita: não promove qualquer arco elétrico, uma vez que o sistema de soldadura a laser LC-WELD PRO funde o material por incisão ligeira e não por arco elétrico.

Esta pinça proporciona um dos principais sistemas de segurança que incorpora o equipamento de soldadura a laser LC-WELD, uma vez que o sistema de controlo NÃO permite o funcionamento do equipamento se a pistola ou o fio de soldadura não estiverem em contacto com o material a soldar .

O grampo de ligação à terra deve estar SEMPRE ligado à mesa de trabalho ou, na sua falta, à peça a trabalhar, caso esta seja demasiado grande para ser colocada sobre a mesa ou possua partes não condutoras.

Para tal, deve-se garantir que a mesa de soldadura a utilizar ou a superfície onde será colocada a pinça é metálica e condutora, para promover a correta ligação entre a pinça e a pistola.

O grampo de "terra" liga-se ao equipamento através de um conector devidamente etiquetado localizado na parte traseira.

Código de referência nº (10103-00030)



7.1.2 QBH

O QBH é o sistema utilizado para unir a cabeça da fibra ótica que sai do ressonador laser com a pistola. É um conector especial e deve estar sempre bem ligado, caso contrário o software de controlo ativará um alarme e não permitirá o funcionamento do equipamento de soldadura a laser LC-WELD.

Para o ligar correctamente, deve ser realizada uma sequência específica de movimentos (ver capítulo 11 de MANUTENÇÃO).

7.1.3 SISTEMA STEERING MIRROR

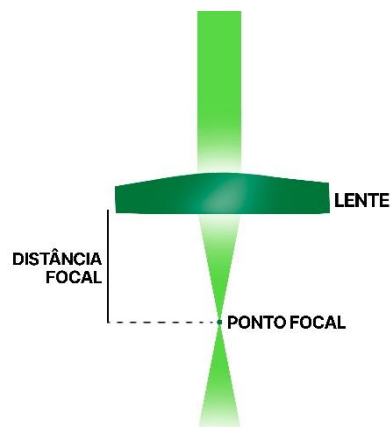
A nova tecnologia desenvolvida pela LC Lasers, o Espelho de Direção (SM) consiste num espelho que, através de ímanes, oscila entre os diferentes eixos para direccionar o feixe laser para o exterior e realizar a soldadura a laser.



NOTA INFORMATIVA: O acesso ao sistema SM está sujeito à garantia da tocha, pelo que é proibida a manipulação do referido acesso sem autorização do serviço técnico.

7.1.4 LENTE FOCAL

Localizado antes do protetor de lente, tem como função concentrar o feixe de luz proveniente do colimador, em formato de "ampulheta".



O ponto focal é o local onde a potência do feixe laser está mais concentrada e, portanto, o ponto ideal onde realizar a soldadura. Assim: deve-se ter sempre o cuidado para que o ponto de incisão do Laser no material coincida com o ponto focal, para uma máxima eficácia do feixe Laser.



Para encontrar a distância focal consulte o PONTO 7.5.

A lente está dentro de uma gaveta na parte superior da tocha, marcada com a letra L.



Utilize a ferramenta fornecida com a pistola para soltar a gaveta. Se esta peça for perdida ou não estiver disponível, podem ser utilizadas as seguintes ferramentas:

- Parafuso com rosca M2.5
- M1.5 Allen

A lente pode ser acedida com a ferramenta especial fornecida.

As gavetas possuem uma parte magnética que garante a sua fixação à pistola sem necessidade de parafusos.

Para mais informações sobre o manuseamento da objetiva, consulte a SECÇÃO 12.3.2 deste manual.

Código de referência LC: 11001-00002

7.1.5 FLUXO

O cabo de aço, proveniente do alimentador, é constituído por uma cobertura de borracha e um cabo de *grafite* no seu interior.

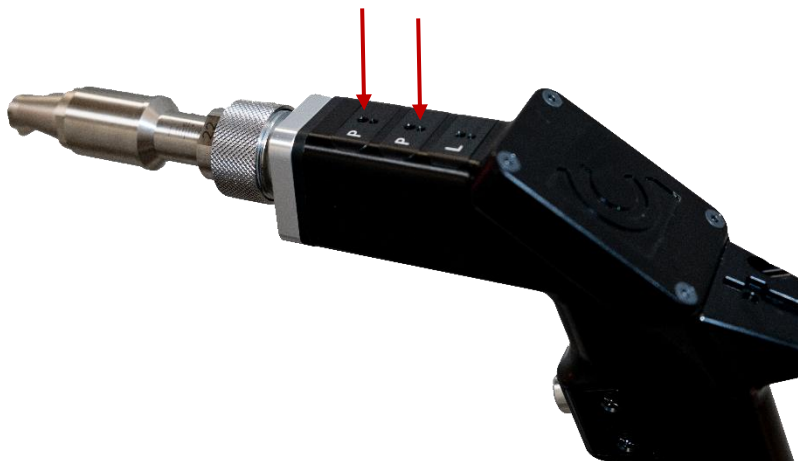
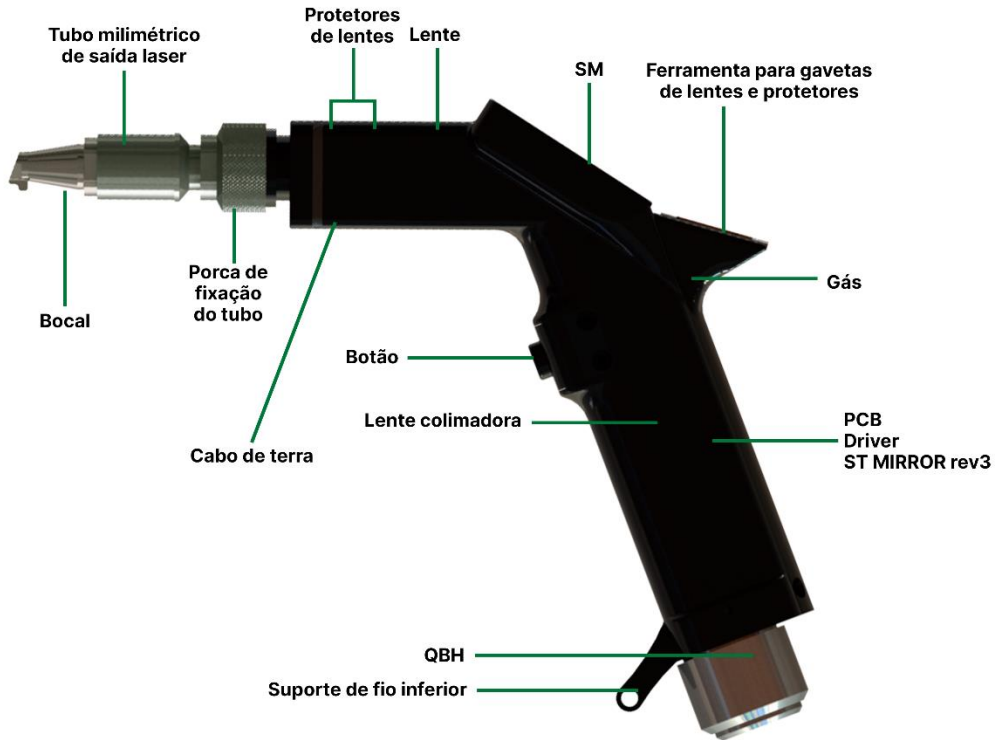
No final, o cabo de aço deve sobressair cerca de 20 cm a mais do que a manga de borracha.

Para realizar a soldadura com alimentação de arame, o cabo de aço deve ser fixado ao dispositivo de alimentação de arame fornecido pela LC na caixa de acessórios anexa.



7.1.6 PROTETORES DE LENTES

Os protetores de lentes são um dos consumíveis que o equipamento de soldadura a laser LC-WELD possui. Existem dois protetores de lentes alojados em duas gavetas na parte superior da tocha.



Os protetores estão alojados nas duas gavetas com a letra P.

Este protetor, como o próprio nome indica, está especialmente concebido para permitir que o feixe laser passe para fora e não para dentro, quando é proveniente de ressalto ou refração.



Isto protege a lente de possíveis corrosões e danos causados por ressalto ou refração e também de possíveis microprojeções que se possam depositar na própria lente.

O protetor da objetiva deve estar sempre o mais limpo possível, verificando periodicamente o seu estado e substituindo-o se necessário.

Os protetores de lentes desta tocha estão localizados em duas gavetas amovíveis na parte superior da tocha.

Código de Referência nº 11001-00003.



O protetor de lentes pode ser acedido com a ferramenta especial fornecida.

Para mais informações sobre como manusear o protetor de objetivas e substituí-lo, consulte a secção 12.3.1 deste manual.

Utilize a ferramenta fornecida com a pistola para soltar a gaveta. Se esta peça for perdida ou não estiver disponível, podem ser utilizadas as seguintes ferramentas:

- Parafuso com rosca M2.5
- M1.5 Allen

7.1.7 GÁS NA PISTOLA

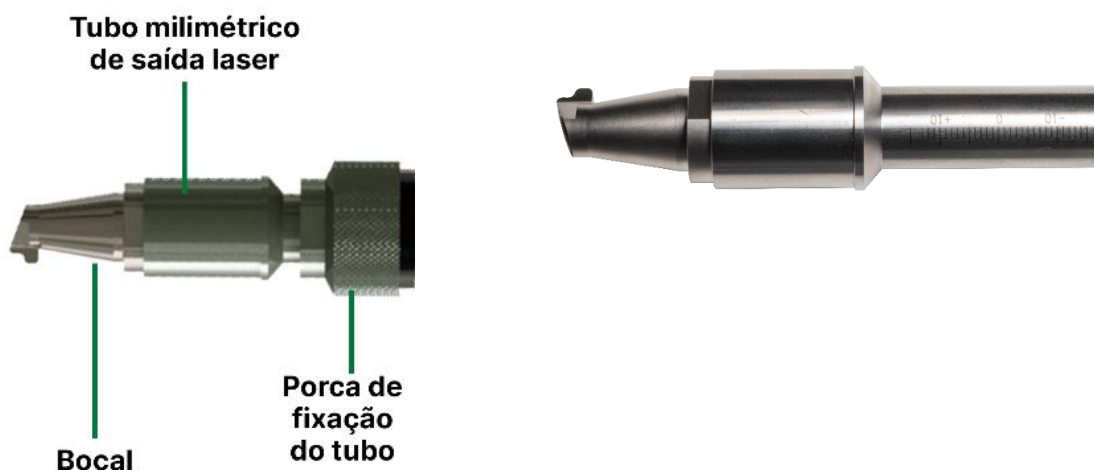
O gás entra pela parte traseira da pistola onde se encontra o acionador e através de um encaixe chega à ponta da pistola para fornecer gás para a soldadura.



7.1.8 TUBO DE SAÍDA LASER MILÍMETRO

Este é o tubo de metal marcado com milímetros. Este tubo permite a saída do feixe laser e do gás de proteção; Também abriga o bico na sua ponta mais externa.

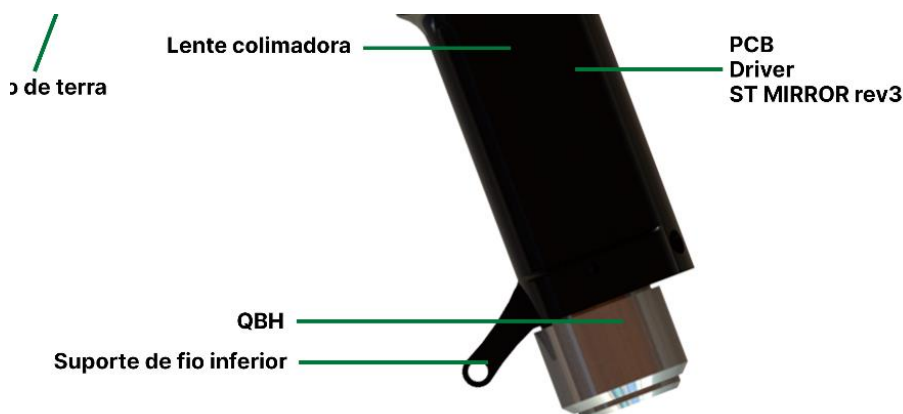
O tubo possui uma rosca de fixação para uma fácil remoção e fixação.



As marcações milimétricas presentes no tubo ajudarão a encontrar a distância focal do nosso equipamento de soldadura laser (VER PONTO 7.5).

7.1.9 LENTE COLIMADORA

No punho da pistola existe uma gaveta com a lente do colimador. Esta lente estabiliza o feixe laser proveniente da fonte para a lente focal da tocha.



A lente do colimador é encaixada dentro da gaveta seguinte com a letra C que é fixada com um parafuso:



Esta lente é rodeada por um anel de metal como o protetor da lente e a lente.

7.1.10 BICOS

Os bicos são o elemento que vai proporcionar o contacto direto com o material de soldadura ou com o arame de enchimento.

São considerados posicionadores, pois proporcionam conforto e o correto posicionamento da pistola nos diversos tipos de soldadura, seja com ou sem adição de material (arame de soldadura).

O material destes bicos é cobre com revestimento de níquel, para garantir a máxima resistência e durabilidade.

Existem diferentes formas, que serão divididas entre bicos para trabalho COM entrada de material e bicos para trabalho SEM entrada de material:



7.1.10.1 BICOS NERVADOS PARA SOLDADURAS COM CONTRIBUIÇÃO DE MATERIAL

Existem 4 medidas para os 4 diâmetros do fio de soldadura compatíveis com o equipamento de soldadura a laser LC-WELD: 0,8 mm, 1 mm, 1,2 mm e 1,6 mm. Consulte o ponto 9.2 para 'Escolha dos bicos de soldadura'.

Códigos de referência LC:

10901-00110	Contribuição do bocal FE fechado 0,8	
10901-00111	Contribuição de bico fechado FE 1.0	
10901-00112	Contribuição do Bico FE Fechado 1.2	
10901-00113	Contribuição de bico fechado FE 1.6	
10901-00114	Contribuição do bocal AL aberto 0,8	
10901-00115	Contribuição do bocal AL aberto 1,0	
10901-00116	Contribuição do bocal AL aberto 1.2	



Contribuição do bocal
AL aberto 1.6

10901-00117



Estes bicos possuem um canal maquinado por onde o fio será guiado na direção do feixe Laser, promovendo a rigidez e a centralização do fio. Cada tamanho tem uma largura de canal diferente para os diferentes diâmetros de fio permitidos.

7.1.9.2 BICOS PARA TRABALHO SEM CONTRIBUIÇÃO DE MATERIAL

- **Garfo curto para soldaduras planas e cantos interiores sem adição de material.**

O seu design facilita o trabalho de soldadura "topo". O espaço que existe na parte central facilita a passagem de possíveis pontos de soldadura feitos para a primeira fixação da peça na sua posição ideal.

Geralmente requer um guia para fazer as soldaduras o mais direitas possível.

- **Garfo longo para soldadura em cantos exteriores sem adição de material.**

O seu design facilita o trabalho em soldas de cantos exteriores.

O maior espaço entre as duas extremidades promove uma ótima passagem do canto pelo interior do bico, facilitando o posicionamento neste tipo de soldadura.

Bocal SA interno curto

10901-00118



Bocal SA externo longo

10901-00119





7.1.9.3 BICOS DE LIMPEZA

Com o mesmo equipamento de soldadura, realize trabalhos de limpeza a laser.

Para realizar trabalhos de limpeza a laser devemos utilizar a parte do software preparada para configurar os parâmetros de limpeza. (VER ponto 8.4.1.1 LIMPAR E PONTAR).

O bocal a utilizar para trabalhos de limpeza a laser é o SHORT INTERIOR SA NOZZLE (10901-00118).

7.2 RODAS


O alimentador de fio de soldadura possui diferentes tipos de rolos:


- Para alumínio:

NOME	REFERÊNCIA	IMAGEM REPRESENTATIVA LC
Conjunto de alumínio 0.8/1.0	10701-00022	
Conjunto de alumínio 1.2/1.6	10701-00023	



- Para ferríticos:

NOME	REFERÊNCIA	IMAGEM REPRESENTATIVA LC
Rolos inferiores com ranhuras lisas 0,8 e 1,0	10701-00052	
Rolos inferiores com ranhuras lisas 1.2 e 1.6	10701-00053	

NOME	REFERÊNCIA	IMAGEM REPRESENTATIVA LC
Polias superiores sem nervuras e sem dentes (todos os diâmetros)	10701-00033	

7.3 LIGADO E DESLIGADO DO EQUIPAMENTO

Para ligar corretamente o equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO, deve seguir os seguintes passos:

1. Certifique-se de que todas as ligações foram efetuadas para uma instalação correta (consulte o Capítulo 6):
 - a) Ligação elétrica
 - b) Ligação ao fornecimento de gás
 - c) Ligação de braçadeira de aterramento
 - d) Ligação do sistema de segurança LC-CABIN
2. Certifique-se de que as portas do LC-CABIN estão devidamente fechadas e seguras.
3. Certifique-se de que o interruptor de emergência vermelho não está acionado. Se estiver acionado, rode no sentido dos ponteiros do relógio para o libertar.
- 4.º Acione o seccionador localizado na parte traseira do equipamento rodando no sentido dos ponteiros do relógio.
- 5.º Rode a chave na parte frontal da unidade no sentido dos ponteiros do relógio para a posição LIGADA.
- 6.º A tela será ativada. Aguarde até que a CPU do controlador do sistema esteja totalmente ativada (aproximadamente 50 segundos).



7.º Introduza o seu nome de utilizador e palavra-passe para aceder ao sistema de controlo do equipamento.

8.º Uma vez no menu de opções, seleccione 'INICIAR'. Ative o refrigerador e o ressonador laser.

9. Assim que aparecer o indicador verde "sistema pronto", o equipamento estará pronto a utilizar.



IMPORTANTE

Antes de ligar o equipamento, deve certificar-se que o interruptor de emergência (cogumelo) está libertado, caso contrário o equipamento não ligará.



IMPORTANTE

Antes de operar com o equipamento de soldadura laser LC-WELD, devemos aguardar que o software de controlo indique que o sistema está pronto, através do indicador "sistema pronto".



PERIGO

Todas as ligações elétricas devem ser ligadas antes de aplicar energia à unidade.



PERIGO

Certifique-se de que todas as pessoas próximas da operação do equipamento laser utilizam equipamento de proteção individual (EPI) enquanto este estiver a ser utilizado. Isto inclui óculos de segurança específicos para laser, máscara, luvas e vestuário adequado para soldadura.

- Certifique-se de que toda a energia foi removida do laser ao manusear o cabo de fibra. O diâmetro máximo de curvatura permitido é de 150 mm.

Para proceder ao desligamento do equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO, basta seguir os passos anteriores pela ordem inversa:

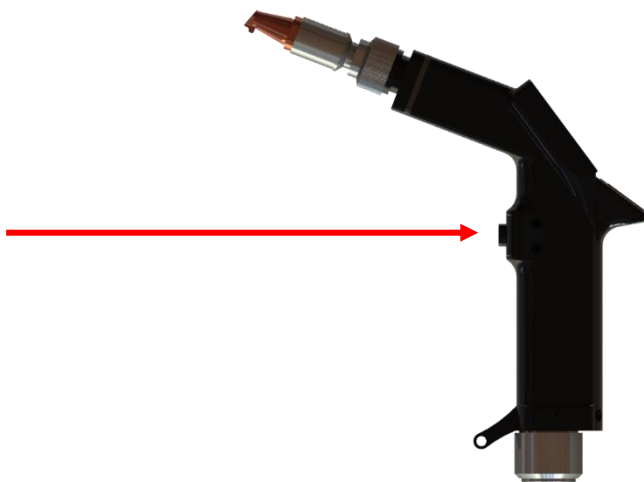
1. Rode a chave no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio
2. Desative o seccionador localizado na parte traseira do equipamento, rodando-o no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.
3. Desligue o sistema de gás para evitar fugas.



7.4 LIGANDO E DESLIGANDO DE LA PISTOLA

A pistola laser é ativada com o botão localizado na parte superior do cabo da pistola (gatilho). Ao puxar o gatilho, se tudo estiver em bom estado de funcionamento e a ponta da pistola estiver em contacto com a peça ou material de soldadura, o feixe laser será emitido para o trabalho.

Foi concebido para ser ativado com a pistola segura firmemente na mão da sua escolha e pressionando com o dedo indicador. A ignição não ocorrerá se o bico da pistola não estiver em contacto com o material.



PERIGO

É proibido operar a pistola sem estar em contacto com o material ou com a mesa de soldadura.

É **TOTALMENTE PROIBIDO** utilizar a massa diretamente na pistola de soldar.

No modo de soldadura, sem contacto com o solo, se o gatilho for premido, o fio de soldadura sairá à velocidade de soldadura programada.

Precauções:

- É obrigatório o uso correto da massa.
- A pistola nunca deve ser acionada se não estiver em contacto com o material.

**PERIGO**

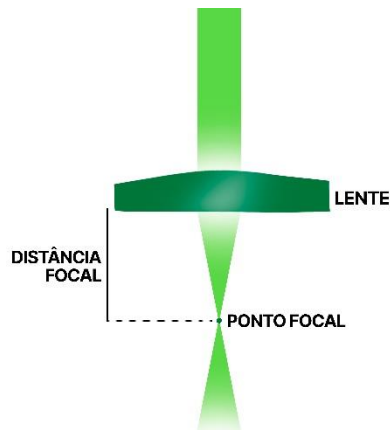
É obrigatório direcionar a pistola corretamente na direção do material a trabalhar.

Nunca aponte a tocha na direção de pessoas, objetos e/ou animais.

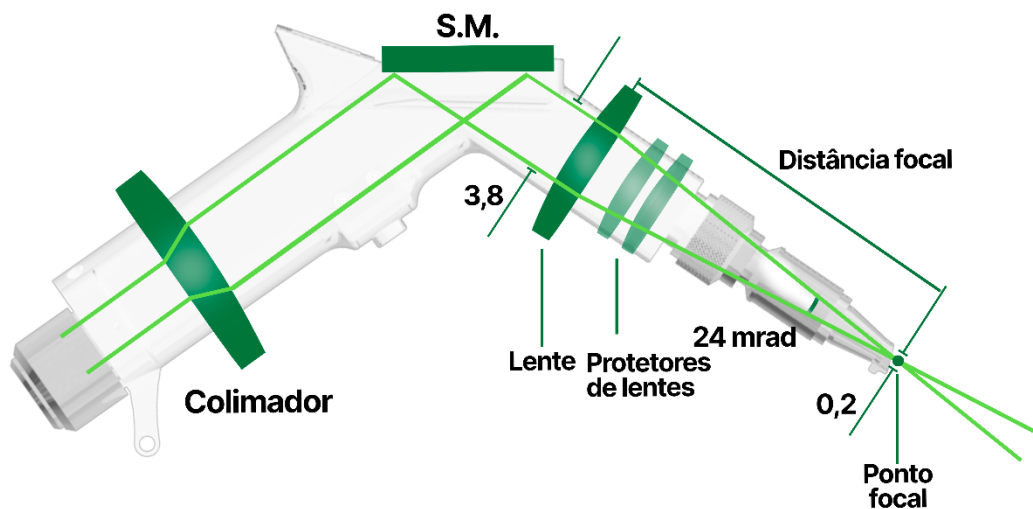
7.5 DISTÂNCIA FOCAL

Como referido anteriormente, o feixe de luz laser emerge do colimador como um feixe uniforme e paralelo. A principal função da lente é concentrar este feixe num ponto minúsculo, semelhante à forma de uma ampulheta.

O ponto central deste padrão de "ampulheta" é onde a energia do feixe de luz está mais concentrada. O ajuste do tubo de saída do laser e do gás é fundamental para garantir que este ponto coincide com o ponto de soldadura, garantindo assim o aporte energético ideal para o processo de soldadura.



A distância focal, que determina este ponto de soldadura, está geralmente localizada a aproximadamente 150 mm da objetiva, embora esta medição possa variar.





Cada um dos nossos equipamentos inclui um certificado de controlo de qualidade que detalha a distância focal de fábrica obtida durante o referido controlo.

Esta distância focal será ajustada apenas utilizando a escala de medição gravada no tubo roscado na ponta da pistola.



Os diferentes bicos foram concebidos para manter a distância correta e ajustar-se à distância focal estabelecida. Definida a distância focal, podemos trocar os bicos de acordo com o tipo de trabalho a realizar, sem necessidade de fazer ajustes adicionais em relação à distância focal.

**IMPORTANTE**

É importante referir que a distância focal pode mudar ao longo do tempo devido a vários fatores. Caso seja detectada uma alteração da distância focal ou surjam dificuldades na sua localização, é indispensável contactar o Serviço de Assistência Técnica do distribuidor oficial.

7.5.1 CÁLCULO DO COMPRIMENTO FOCAL

Como a distância focal pode variar, é essencial ter um método fácil e objetivo para a encontrar. Para tal, serão seguidos os passos descritos a seguir e utilizadas as ferramentas concebidas para o efeito:

- Funcionalidade de distância focal do software da nossa equipa.
- Amostra de tubo de ensaio onde pode verificar a potência do raio laser.

Passo 1: Aceda à funcionalidade específica para o cálculo da distância focal. Encontra-se no menu TRABALHO.



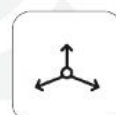
AVANZADO



BÁSICO



CALIBRACIÓN

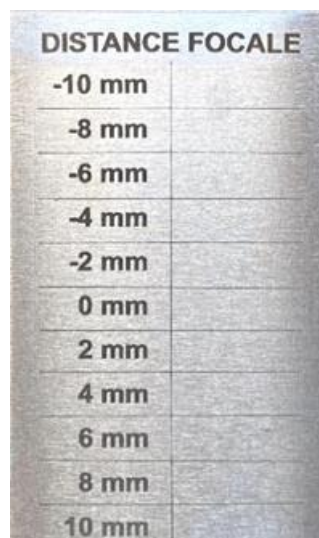


DISTANCIA FOCAL

Passo 2: Prepare os corpos de prova destinados ao cálculo da distância focal ou, na sua falta, uma placa de alumínio com 1,5 mm de espessura sobre a qual o laser poderá ser disparado. Desta forma, a potência correta do feixe laser à distância focal apropriada pode ser verificada e encontrada. Nesta placa os diferentes pontos serão feitos em diferentes configurações de comprimento (-12mm a +12mm) e depois será verificada a potência do laser.

DISTANCE FOCAL

-10 mm	
-8 mm	
-6 mm	
-4 mm	
-2 mm	
0 mm	
2 mm	
4 mm	
6 mm	
8 mm	
10 mm	



DISTANCE FOCAL

-10 mm	
-8 mm	
-6 mm	
-4 mm	
-2 mm	
0 mm	
2 mm	
4 mm	
6 mm	
8 mm	
10 mm	



IMPORTANTE

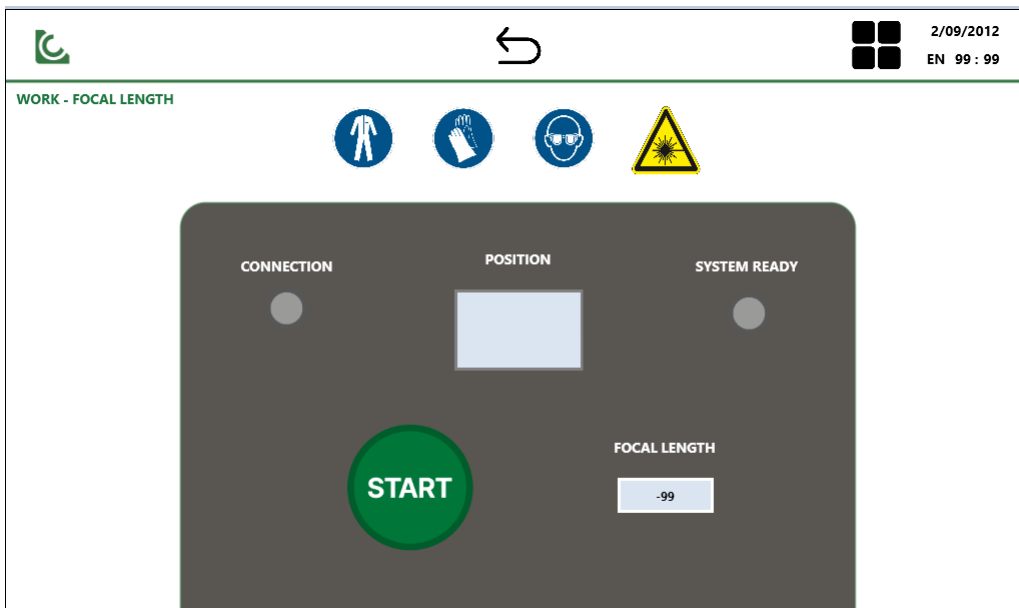
É imprescindível a utilização de uma amostra de ALUMÍNIO para o cálculo da distância focal, pois este material proporciona resultados mais fiáveis devido às suas propriedades.



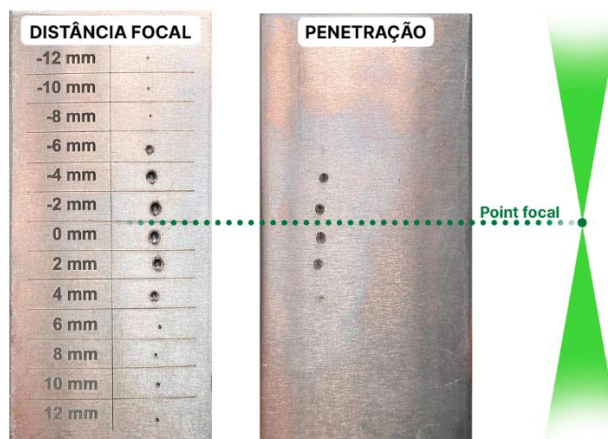
Passo 3: Uma vez preparado para soldar, inicie o procedimento através do programa premindo o botão **START** no ecrã.

O procedimento consistirá numa série de planos predefinidos em diferentes posições focais.

O equipamento indicará no quadrado do ecrã a posição do tubo roscado (-10mm, -10mm, -8mm, etc.) que o utilizador deverá ajustar antes de cada disparo na peça de alumínio.



Concluído o procedimento, será obtida uma escala de pontos (fotos) que facilitará a dedução da distância focal, poderá ver visualmente aquelas tiradas com maior potência; Isto será conseguido observando e analisando os resultados obtidos como se pode ver no exemplo seguinte:





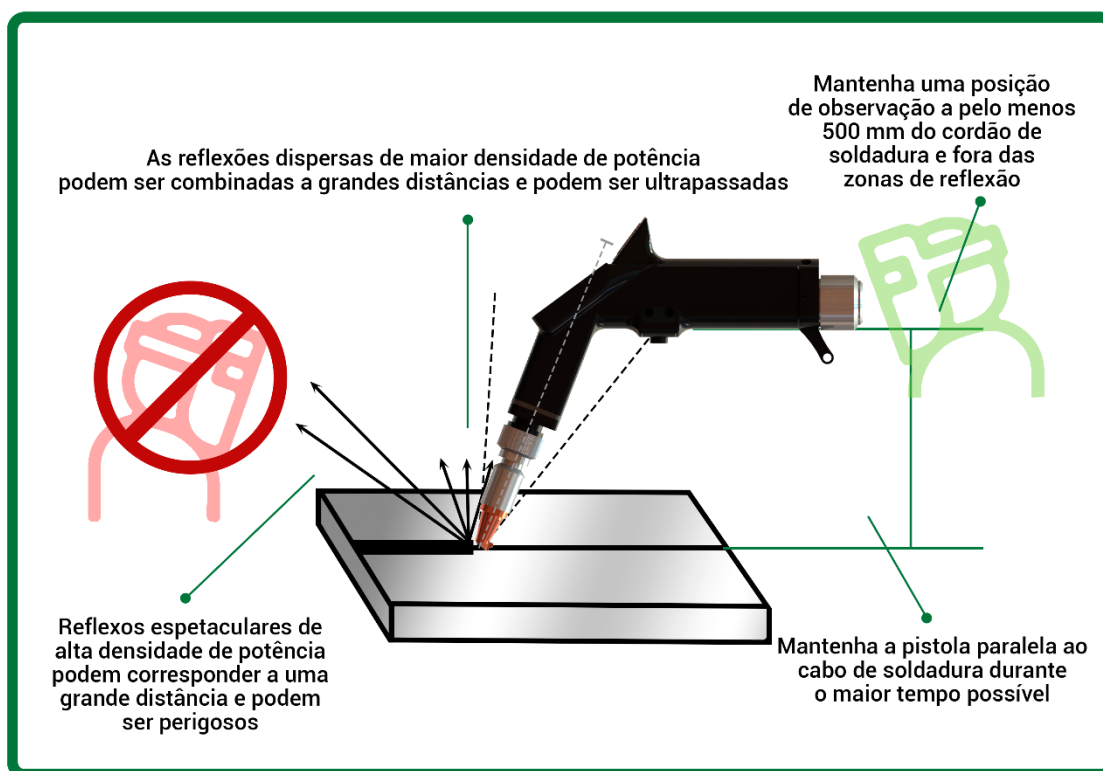
Passo 4: Uma vez determinada a distância focal ideal através do procedimento acima descrito, é fundamental montar e ajustar todos os componentes do equipamento de soldadura de acordo com os resultados obtidos.

Esta etapa irá garantir que a soldadura é feita com precisão e eficácia, aproveitando ao máximo as definições de distância focal para obter resultados ideais.

Com este sistema de distância focal, a distância focal não irá variar ao trocar os bicos, uma vez que o formato dos bicos foi adaptado para tal. A configuração permite a substituição dos bicos consoante o tipo de soldadura a realizar sem alterar a posição do tubo de saída do laser porque as dimensões dos bicos compensam automaticamente esta variação, permitindo trabalhar sempre com a distância focal correta.

7.6 POSICIONAMENTO

Para soldar corretamente com o equipamento de soldadura laser LC-WELD devemos manter uma posição específica em relação à área a soldar.



Para soldaduras planas, o cabo da pistola deve ser mantido paralelo ao cordão de soldadura para evitar que o feixe laser regresse ao tubo de saída do laser e do gás, o que poderá danificar o protetor da lente e os diferentes elementos óticos da pistola.



Para soldar cantos internos, a pistola deve ser mantida paralela ao cordão de soldadura, mas a posição deve também ser mantida a 45° em relação ao eixo horizontal.

Para soldaduras em cantos exteriores o princípio é o mesmo: e também, procure sempre impactar metade do ângulo descrito pelas duas partes.



IMPORTANTE

Recomenda-se que para uma soldadura correta o cabo seja mantido plano e paralelo ao material.



IMPORTANTE

É MUITO IMPORTANTE manter a posição durante toda a soldadura, procurando NÃO VARIAR nem o ângulo nem a direção da pistola, para não prejudicar o resultado.

7.7 SOLDAGEM

O equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO pode soldar com ou sem adição de material. Na soldadura COM contribuição, esta é feita com fio de solda standard, do material pretendido. (ver secção 3.4.1)

Na soldadura SEM adição, as superfícies a soldar são fundidas para que se unam sem adição de material extra.

7.7.1 SOLDADURA COM CONTRIBUIÇÃO DE MATERIAL

Na soldadura COM contribuição, as superfícies a soldar são fundidas para que se unam, fornecendo material para preencher pequenas lacunas ou espaços.

Na soldadura com enchimento existem apenas dois tipos de bico, para a soldadura em todas as posições e para a soldadura em cantos exteriores. Pode escolher entre 4 tamanhos diferentes de cada tipo de bico, um para cada diâmetro do fio de alimentação, 0,8, 1, 1,2, 1,6. São bicos ranhurados e este canal serve para guiar a linha em direção ao centro do feixe laser.

A qualidade final da soldadura a laser depende significativamente do impulso adequado do fio. A particularidade deste método é que a pistola direciona e define a velocidade de soldadura, gerando cordões regulares e precisos.

Problemas com o impulso do fio podem resultar na ausência de avanço do fio ou em movimentos irregulares, causando soldas defeituosas e inestéticas.

Estes problemas ocorrem frequentemente com materiais específicos, como o alumínio e os ferríticos de 1,6 mm, a longas distâncias ou em posições complicadas.



7.7.1.1 AJUSTES DE LINHA

Para operar com o equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO com entrada de material, deve-se, em primeiro lugar, instalar um bico de entrada, escolhendo um tamanho compatível com o diâmetro do fio de soldadura a utilizar.

O bico deve estar localizado com o canal na parte inferior, por onde sairá o fio de solda, para o guiar corretamente.

7.7.1.2 INSTALAÇÃO E LIGAÇÃO DO ALIMENTADOR DE FIO

Para utilizar o alimentador de fio fornecido com o equipamento de soldadura a laser LC-WELD, o cabo de aço deve ser primeiro instalado.

O cabo wireline possui um conector de alimentação tipo MIG-MAG padrão numa extremidade. Este conector deve ser inserido na sua posição correta (frente do alimentador de fio) e completamente aparafusado.

Para ligar o alimentador ao equipamento, basta ligar o cabo fornecido na parte traseira do alimentador à parte traseira do equipamento.

Para finalizar, coloque a bobina de fio de solda no eixo alimentador, aperte o portarolos, pegue na ponta do fio e insira-o pela guia do fio em direção aos rolos. Certifique-se de que a linha passa por todos os tubos e orifícios. Quando a ponta da linha já estiver dentro do cabo, baixe e bloqueie os prensadores, ajustando a pressão se necessário. (pressão recomendada = 2).

Certifique-se de que o interruptor do alimentador está na posição ON (I) e que o equipamento está ligado e com utilizador ativo.

Ao premir o botão "▲" continuamente, a linha avançará rapidamente. Mantenha-o pressionado até que o fio de soldadura saia da extremidade do cabo.

Assim que a linha sair da extremidade do cabo de aço, insira-a no tubo do acessório até que o cabo de aço esteja preso com o encaixe rápido.



IMPORTANTE

Se colocar o fio no tubo da luminária antes de passar completamente o fio, este pode ficar preso na ponta metálica, neste caso o fio de solda pode ficar enrugado na saída do alimentador



IMPORTANTE

É obrigatória a troca do carretel de linha e/ou rolos com a máquina desligada



7.7.1.3 LIGAÇÃO DO ALIMENTADOR OU ALIMENTADOR À TOCHA

Para fixar o alimentador de fio à pistola, é necessário fixar o cabo de aço fornecido com o equipamento através de um encaixe de engate rápido ao dispositivo de alimentação.

Uma vez introduzido o fio de soldadura, deve-se escolher uma ponta metálica compatível com o diâmetro do fio escolhido e enroscá-la na ponta do tubo do dispositivo de alimentação.



O acessório de soldadura é fixado à pistola encaixando-o no exterior do laser e do tubo de saída de gás através de um anel de pressão e apertando-o com um parafuso sextavado.

7.7.1.4 REGULAÇÕES DE LINHA PASSO A PASSO

O sistema push thread é constituído basicamente por 4 partes que descreveremos de seguida:

- Bobina
- Motor: composto por 4 rolos de acionamento para alumínio e 2 para outros materiais, com encoder que ajusta a potência para manter a velocidade definida.
- Bainha: permite guiar o fio até à pistola.
- Pistola de aplicação: Este sistema permite guiar o fio e funciona como ligação entre a bainha e o canal do bocal de soldadura.

O método para ajustar e/ou verificar todos os componentes do sistema de empurrar a linha passo a passo é o seguinte:

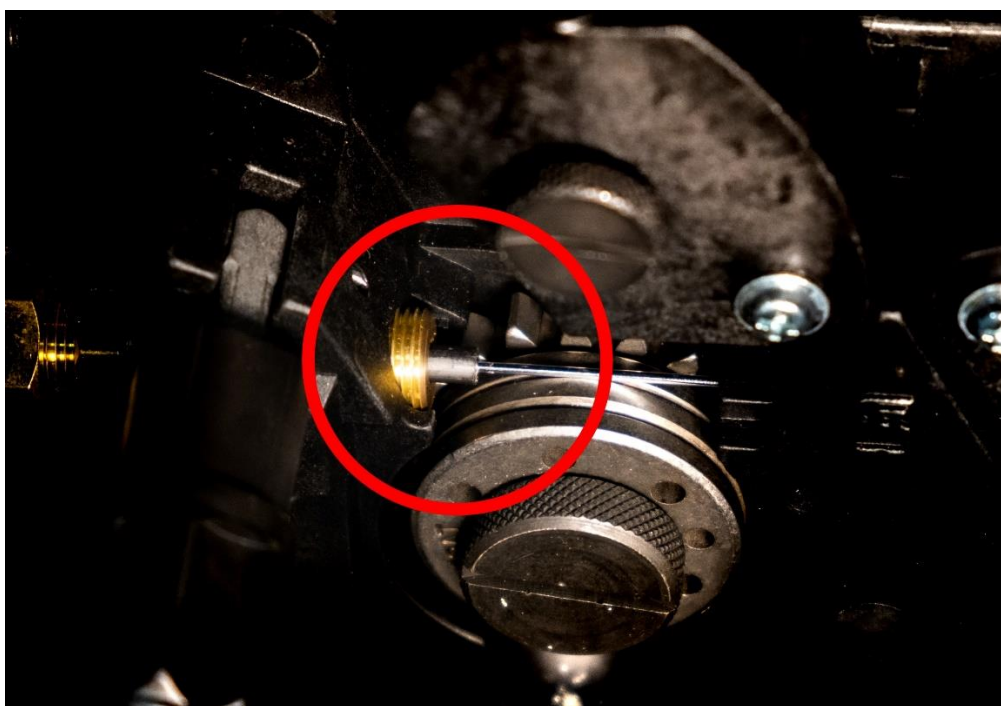
- 1- Motor: a pressão correta dos rolos é 2, devendo ser suficiente para qualquer material e com um comprimento máximo de 4 metros

Pode não haver qualquer problema de fricção da linha antes deste item.

**IMPORTANTE**

É imprescindível montar o kit de alumínio com os 4 rolos tratores para garantir um bom impulso da rosca com alumínio

1. **Tampa:** Verificação visual da tampa da linha que deve ser visível do interior do enrolador e deve estar o mais próximo possível dos rolos (sem roçar com os mesmos, sem impedir o correto escoamento da linha).

**IMPORTANTE**

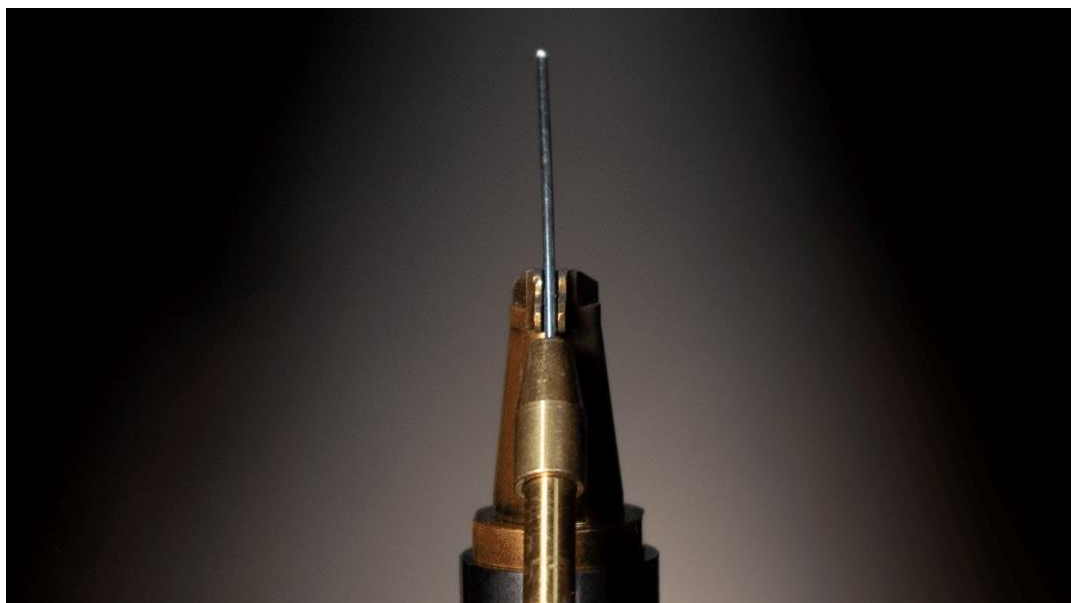
Em caso de qualquer problema com o fornecimento da rosca, este é um ponto de inspeção fundamental que nos permitirá facilmente descartar problemas.



Não é recomendado em caso algum ultrapassar a distância de 4 metros (e recomenda-se reduzir esta distância se utilizarmos roscas inferiores ou iguais a 1 mm de diâmetro)

No interior da bainha também não pode haver qualquer problema com a rosca, embora a rosca possa roçar mais ou menos no interior dependendo do seu diâmetro, do comprimento do fio e das posições de soldadura.

1. Pistola de aplicação: é a parte onde costuma haver mais problemas de fricção e que exige maior precisão no ajuste.



O aplique deve estar corretamente ajustado para permitir que a linha passe pelo canal sem fricção excessiva. Como verificação, a rosca deve estar paralela ao canal, caso contrário a rosca irá roçar excessivamente nas arestas de entrada ou saída do canal e isto pode causar problemas de impulso.

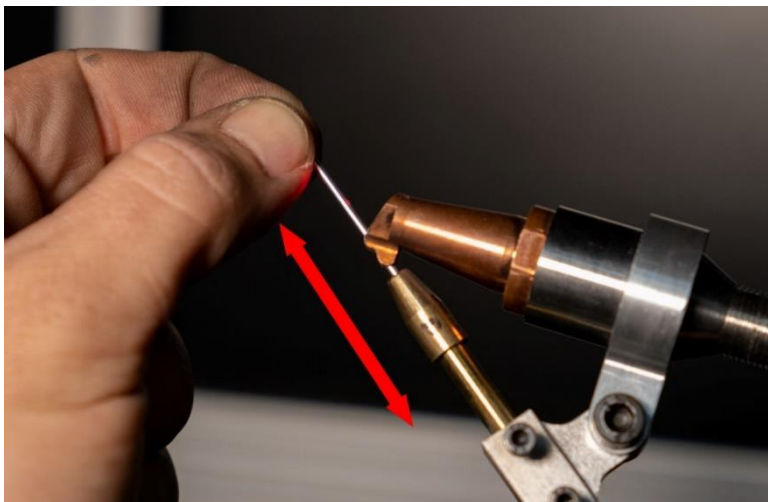
Para ajustar este aplique deve-se desapertar o parafuso lateral grande do aplique, colocar a pistola numa posição confortável que nos permita visualizar simultaneamente a posição da linha, ajustar/mover o aplique e apertar o parafuso.

Geralmente é feito com a pistola virada para cima sobre uma mesa e, se não houver mesa no local da soldadura, entre as pernas virada para cima.

Depois de posicionarmos corretamente o aplique e de a linha estar corretamente centrada no canal, podemos voltar a apertar este parafuso e fazer uma verificação final para garantir que a linha está corretamente ajustada.



A linha deve poder mover-se facilmente com os dedos e caso contrário, deve ser ajustada novamente.

**IMPORTANTE**

Realizar esta verificação regularmente é fundamental para garantir um bom impulso da rosca. Lembre-se que o atrito do fio pode depender da posição de soldadura e o fio pode estar quente durante a soldadura!

Em jeito de conclusão, estes são os pontos importantes deste processo:

Pressão recomendada do rolo: 2

- No caso do alumínio utilizar os roletes ranhurados em U e o kit de ligação com roletes de acionamento superiores com engrenagem.
- Inspeção visual da bainha: a bainha do fio deve ser vista a sair do cabo dentro da bobinadeira: isto permitir-nos-á, em caso de problemas, fazer uma rápida inspeção visual e descartar alguns problemas
- Ajuste com precisão a passagem da linha pelo canal do bico de alimentação e verifique o seu ajuste após

7.7.1.5 OPERAÇÃO

Para operar o equipamento de soldadura a laser LC-WELD com alimentação de arame, é necessário centrar o arame e o bico e garantir que o arame assenta no canal existente no bico.

O fio deve ser cortado de forma a que a ponta coincida com o ponteiro vermelho e, caso não coincida exatamente com o fio, mova o ponteiro com o alvo localizado no ecrã de



parametrização, pressionando o ícone  e movendo o ponteiro lateralmente para conseguir essa correspondência.

**PERIGO**

Nunca dispare SEM A PRESENÇA DO PONTEIRO VERMELHO.

Assim que estas etapas forem concluídas, a tocha estará pronta para operar.

Para soldar com enchimento, devemos garantir que a ponta do fio de solda entra em contacto com o eixo de soldadura, mas não com o bico ou com o tubo de saída do fio de soldadura.

O posicionamento ideal da tocha deve ser respeitado (secção 7.6).

Uma vez posicionado corretamente, pressione o botão de ligar/desligar da tocha (gatilho).

Quando o equipamento começar a soldar, irá reparar que o arame, ao sair do cabo e do tubo de alimentação, empurra a pistola para trás. É MUITO IMPORTANTE acompanhar este empurrão pressionando ligeiramente na direção do eixo de soldadura para garantir um resultado uniforme.

**IMPORTANTE**

Ao contrário de outros tipos de soldadura convencional, na soldadura manual a laser LC-WELD PRO, é o equipamento que controla a soldadura, e não o operador: com a mesma configuração, se os requisitos de posição e de seguimento de impulso forem cumpridos, qualquer pessoa pode fazer o mesmo cordão de soldadura, sem que a técnica ou experiência do soldador seja decisiva.

7.7.1.6 DICAS E PARÂMETROS PARA CONFIGURAR O ALIMENTADOR

A soldadura a laser manual COM entrada de fio é muito fácil de operar, bastando seguir algumas dicas a seguir:

- Para finalizar um cordão de soldadura deve ser feito um gesto específico, levantando ou baixando a pistola, dependendo do tipo de trabalho realizado, alguns milésimos de segundo depois de soltar o botão de acionamento da pistola (gatilho), para evitar que o fio fique preso iniciar.



- Se o fio de soldadura ficar preso no cordão, basta focar o ponteiro vermelho na ponta do fio e disparar um tiro curto enquanto puxa a pistola.
- Aplique uma ligeira pressão na direção do eixo de soldadura, para guiar o fio na sua posição e forçá-lo a empurrar a soldadura.
- Recomenda-se a utilização do parâmetro 'Burn Out'.

7.7.1.7 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS RELACIONADOS COM O IMPULSO DE ROSCA

Tampa da saída do cabo:

O aparecimento deste problema indica provavelmente problemas significativos algures no sistema que não foi resolvido. Ao tentar reparar, o aumento da pressão nos roletes de pressão pode ter causado outros problemas. Além disso, é possível que seja consequência de um ajuste incorreto na peça que fixa a bainha do fio ao cabo de aço.

Presença de pó de alumínio ao avançar o fio:

Este fenómeno indica um atrito excessivo entre o arame e o bico, geralmente causado por um ângulo incorreto do arame em relação ao canal do bico.

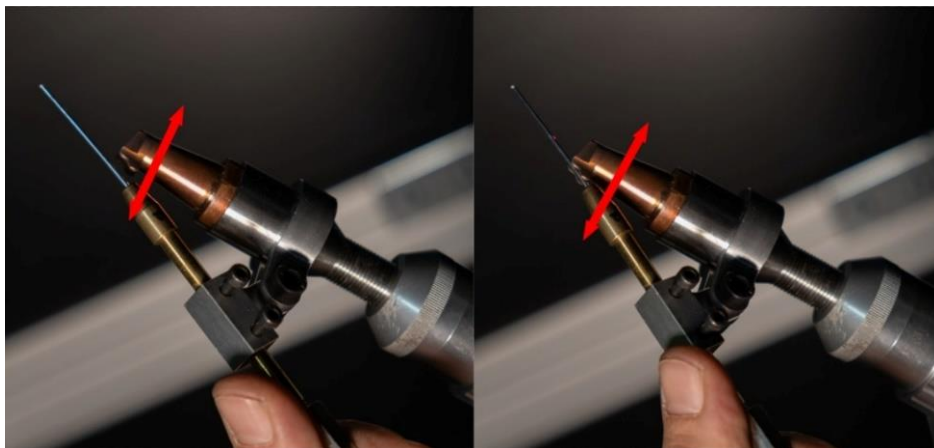
Problemas de avanço de thread:

Se o thread não estiver a avançar corretamente, há uma série de passos a seguir para identificar a origem do problema:

- verifique se os rolos de pressão não escorregam e são capazes de empurrar a linha corretamente
- Verifique se não existe atrito excessivo na passagem do fio pelo canal do bico de soldadura.
- Certifique-se de que a bainha da linha não saiu do cabo de aço.
- Se todos estes fatores estiverem corretos, reveja as posições de soldadura para evitar o atrito excessivo do fio na bainha.

Linha presa ao apertar o aplique:

Se o fio ficar preso ao ajustar o parafuso da luminária, é provável que, ao apertá-lo demasiado, o fio fique excessivamente esmagado contra o canal do bico de soldadura. Para corrigir isto, solte ligeiramente a linha com a mão ou reajuste o aplique desapertando e reapertando o parafuso com a ferramenta adequada.

**IMPORTANTE**

A posição do aplicador deve ser firme para não comprometer a finalização da soldadura quando se tenta sair da mesma.

**IMPORTANTE**

Caso não se consiga um bom impulso e sempre como último recurso, podem ser utilizados bicos com diâmetro superior à rosca utilizada.

**IMPORTANTE**

Trabalhar com fio de alumínio de 0,8 mm pode ser problemático: é aconselhável encurtar ao máximo o comprimento do fio e adaptar uma cobertura para uma melhor experiência.

7.7.2 SOLDADURA SEM CONTRIBUIÇÃO DE MATERIAL

Na soldadura sem adição, as superfícies a soldar são fundidas para que se unam sem adição de material extra. Para este tipo de soldadura as peças devem estar muito bem posicionadas: devem tocar-se perfeitamente e não deixar nenhum espaço vazio.

7.7.2.1 BICOS E SUA APLICAÇÃO

O equipamento de soldadura a laser LC-WELD possui vários bicos descritos acima:

- Garfo curto para soldaduras planas sem adição de material.

O seu design facilita o trabalho de soldadura "topo". O espaço que existe na parte central facilita a passagem de possíveis pontos de soldadura feitos para a primeira fixação da peça na sua posição ideal.

Geralmente requer um guia para fazer as soldaduras o mais direitas possível.



- Garfo longo para soldadura em cantos exteriores sem adição de material.

O seu design facilita o trabalho em soldas de cantos exteriores.



O maior espaço entre as duas extremidades promove uma ótima passagem do canto pelo interior do bico, facilitando o posicionamento neste tipo de soldadura.

7.7.2.2 AJUSTE

Para soldar sem entrada, é necessário preparar adequadamente o equipamento:

- Retire o aplique para dar linha.
- Trocar o bico por um para soldadura sem enchimento, dependendo do trabalho a realizar.
- Ajuste a distância focal se necessário, enroscando ou desenroscando o tubo, conforme apropriado (ver secção 7.5).
- Coloque o bocal e de seguida bloqueie a rotação do tubo com a porca de bloqueio que incorpora o mesmo tubo de saída de laser e gás.

7.7.2.3 OPERAÇÃO

Para operar com o equipamento de soldadura Laser LC-WELD em soldadura sem adição de material, basta garantir o contacto do bico com o material ou peças a soldar e premir o botão de acionamento. Lembre-se do posicionamento da pistola: deve manter-se sempre uma inclinação de +ou- 60°, para evitar o ressalto direto do raio laser no tubo de saída do laser e do gás, o que pode danificar rapidamente o protetor da lente.

7.7.2.4 DICAS E PARÂMETROS

A soldadura sem enchimento com o equipamento de soldadura a laser LC-WELD requer uma velocidade constante:



Aconselhamos que primeiro escolha uma velocidade à qual seja confortável para si avançar de forma constante, e depois configure a potência, frequência e outros parâmetros adaptando-os à velocidade escolhida.

Pode ainda modular, se desejar, a espessura do cordão de soldadura, através da tela de parametrização, utilizando o separador "largura galvo".

Ao manter uma posição e velocidade estáveis, pode-se garantir uma grande uniformidade nos resultados.



CAPÍTULO 8 – SOFTWARE

O software LC WELD PRO foi especificamente concebido pela LC para trabalhar com soldadura manual a laser.

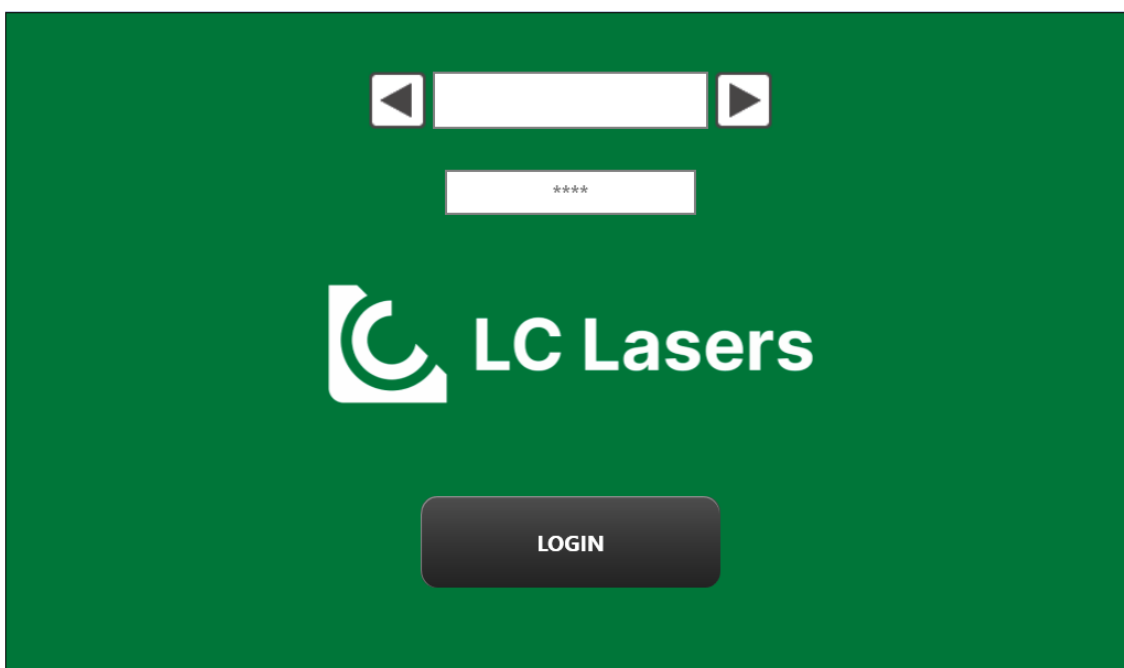
O software do equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO permite, entre outras funções:

- Parametrizar o equipamento de diferentes formas.
- Crie diferentes níveis de utilizadores e permissões.
- Crie perfis de soldadura.
- Criar e executar jobs (jobs).
- Atribuir trabalhos a grupos de utilizadores.
- Controle todos os elementos do equipamento a partir de um único ecrã.
- Controlar o equipamento remotamente.
- Criar estatísticas de custos com um elevado nível de detalhe.

O funcionamento do software, as suas diferentes funcionalidades e programação são explicados detalhadamente de seguida.

8.1 INÍCIO DO SOFTWARE

Uma vez ligado corretamente o equipamento (ver secção 7.3), surgirá no visor um ecrã verde com dois separadores:



- Utilizando o separador superior pode seleccionar o utilizador com as setas para a direita ou esquerda.




- Ao pressionar o separador inferior, surgirá um teclado através do qual poderá inserir a palavra-passe do utilizador selecionado.

O software inicia por defeito com o utilizador **ADMIN**, cuja password por defeito é **1**.


Se desejar, uma vez iniciada a sessão, podem ser criados novos utilizadores a partir de uma conta de administrador (ver secção 8.3 UTILIZADORES).

Através da secção UTILIZADORES, o acesso pode ser concedido a diferentes utilizadores com diferentes permissões.


8.1.1 BOTÕES GERAIS DE SOFTWARE

- Botão de menu. 

Em diferentes ecrãs surge o ícone do menu, botão que nos permite voltar ao menu anterior do ecrã onde nos encontramos.

- Seta para trás. 


O botão 'seta para trás' aparece no software e serve para voltar ao ecrã anterior onde nos encontramos.

- Botão de calibração. 

É utilizado para centrar o ponteiro vermelho no diâmetro interior do tubo da pistola, bem como para o centrar com a rosca de alimentação.

- Seleção de opções em tabelas.

As informações aparecem em formato de tabela em diferentes ecrãs do software. Para seleccionar a opção pretendida na tabela, clique no lado esquerdo da linha pretendida nas tabelas, à direita onde indica a seta e de seguida no botão GO.

	TRABAJO	TOTAL	COMPL	FECHA	PIEZA	REF	TIEMPO min	GRUPO
								



8.1.2 MENU PRINCIPAL

Uma vez selecionado o utilizador e introduzida a sua palavra-chave, este terá acesso ao ecrã do menu principal.

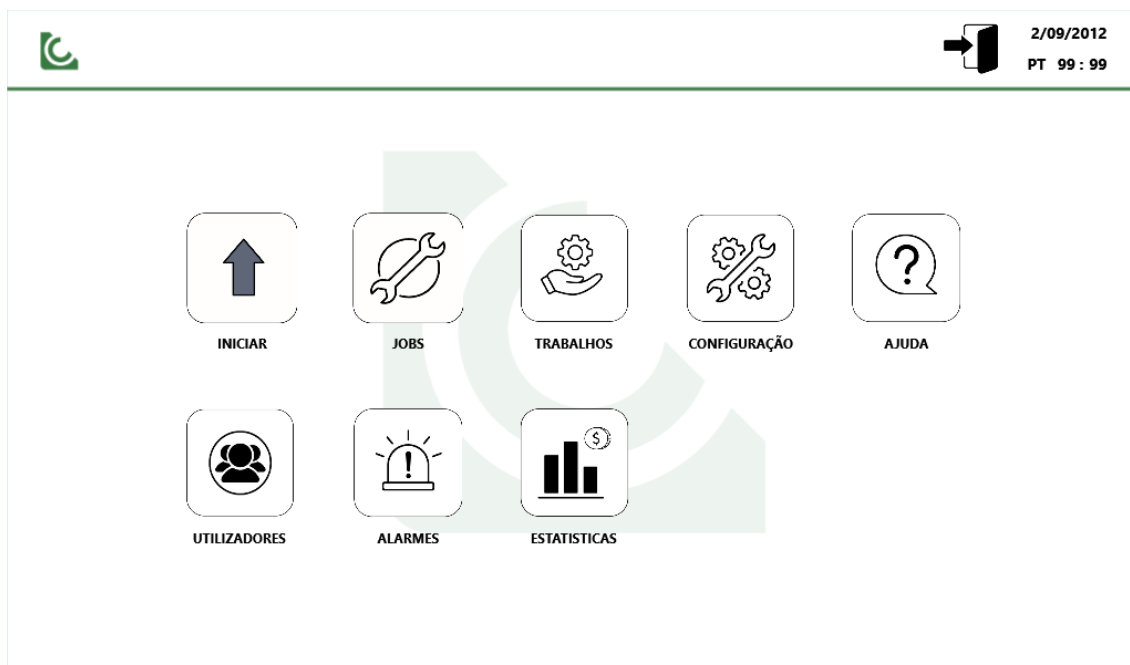
O ecrã principal do software é um menu geral de funcionalidades.

Deve-se ter em conta que, dependendo das permissões do utilizador, este terá acesso a algumas funcionalidades ou outras.

A descrição de cada funcionalidade detalhará que tipo de utilizadores terão acesso à mesma.

As funcionalidades totais disponíveis no menu principal dos utilizadores "ADMIN" e "GESTOR" são as seguintes:

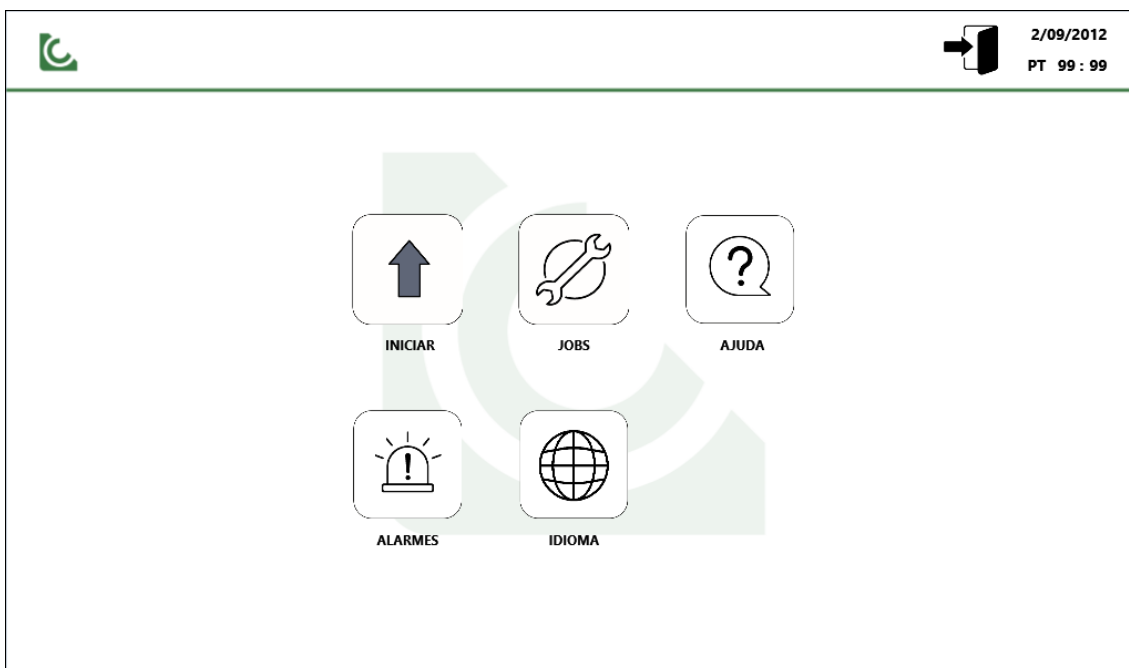
- INICIAR
- JOBS
- TRABALHOS
- CONFIGURAÇÃO
- AJUDA
- UTILIZADORES
- ALARMES
- ESTADISTICAS





As funcionalidades totais disponíveis no menu principal dos utilizadores "OPERADOR" são as seguintes:

- INICIAR
- JOBS
- AJUDA
- ALARMES
- IDIOMA



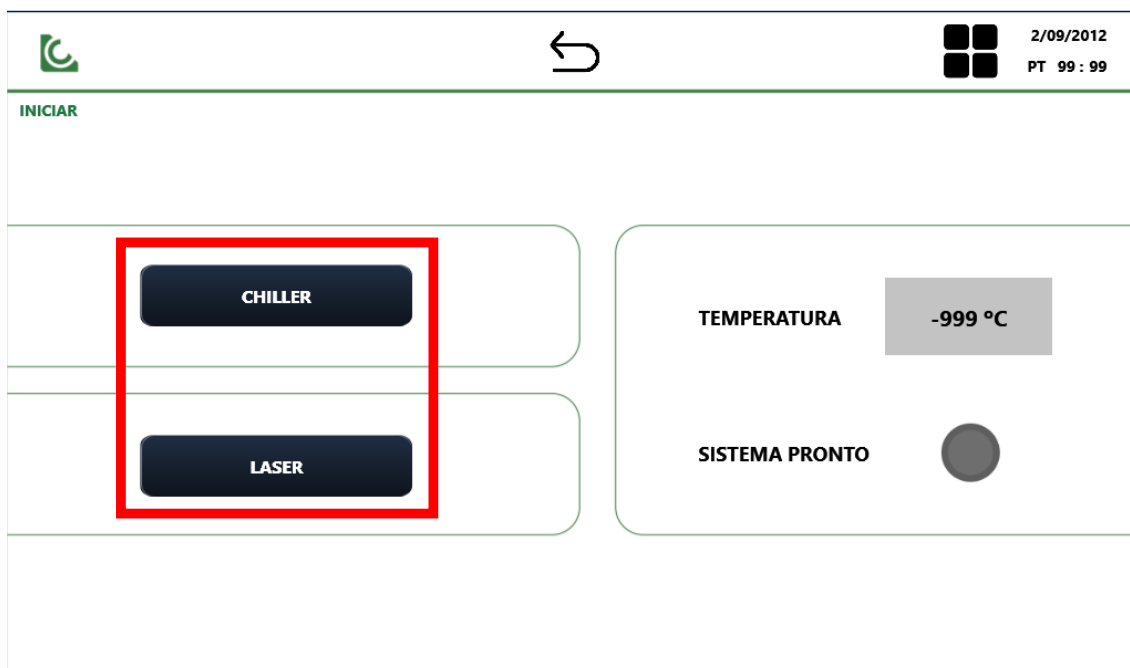
8.2 INICIAR



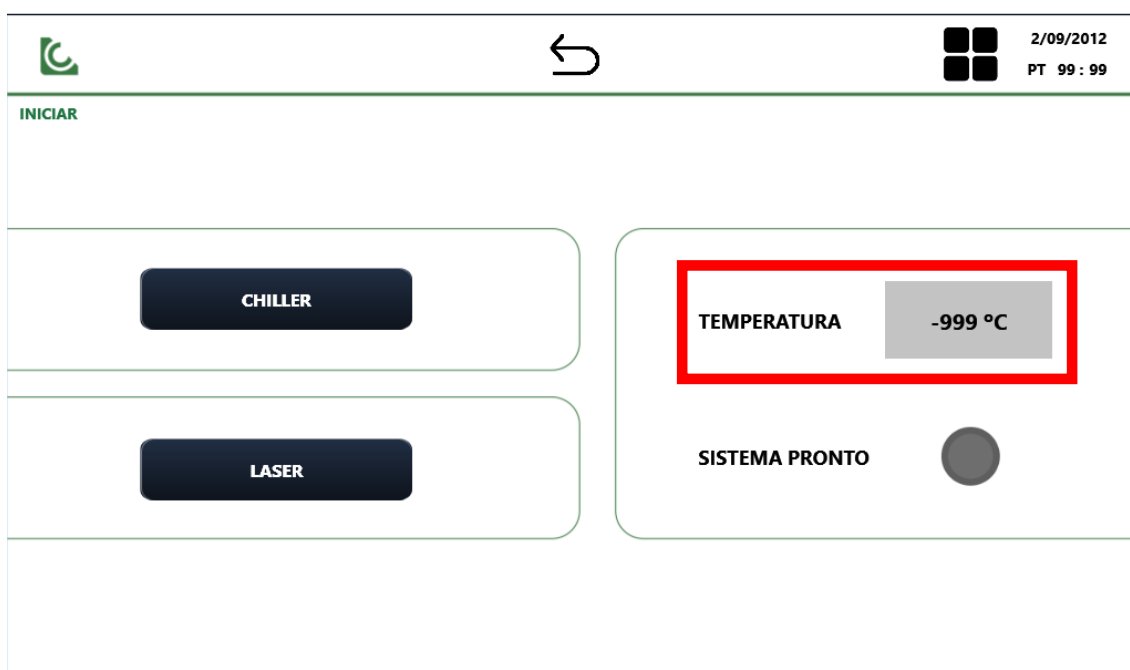
INICIAR

O indicador "SISTEMA PRONTO" indica quando o sistema está pronto para começar a funcionar. Quando tudo estiver correto (ressonador e frigorífico ligados e à temperatura adequada, gás aberto e sistema de segurança corretamente acionado), o indicador "SISTEMA PRONTO" ficará verde.

O indicador "SISTEMA PRONTO" está presente em diferentes ecrãs de software.



Assim que o cooler e o ressonador laser forem ativados, a temperatura atual do sistema de refrigeração será indicada no lado direito do ecrã.



Para começar a utilizar o equipamento, a temperatura da água deve estar entre um mínimo de 24°C e um máximo de 29°C.

SISTEMA PRONTO



O indicador "**SISTEMA PRONTO**" indica quando o sistema está pronto para começar a funcionar. Quando tudo estiver correto (ressonador e frigorífico ligados e à temperatura adequada, gás aberto e sistema de segurança corretamente acionado), o indicador "**SISTEMA PRONTO**" ficará **verde**.



O indicador "SISTEMA PRONTO" está presente em diferentes ecrãs de software.



IMPORTANTE

Se a água estiver fora dos intervalos de temperatura estabelecidos, o sistema não detetar a presença de gás pressurizado, ou o sistema de segurança LC-CABIN (opcional) não estiver corretamente fechado e ativado, o indicador "SISTEMA PRONTO" não acenderá. então o sistema não estaria preparado para operar.

8.3 UTILIZADORES

O menu UTILIZADORES permite que os perfis de nível ADMIN e MANAGER façam a gestão dos utilizadores registados no sistema.



UTILIZADORES

Ao pressionar o ícone UTILIZADORES acede a um menu com três opções:

- Gestão (somente acesso de administrador)
- Sessão
- Histórico



UTILIZADORES



2/09/2012
PT 99 : 99



GESTÃO



SESSÕES



HISTÓRICO



8.3.1 GESTÃO



GESTÃO

Premindo "GESTÃO" abre-se um ecrã com a lista de utilizadores existentes no sistema.

Usando este mesmo ecrã pode criar ou excluir utilizadores.

- Para criar um novo utilizador, basta introduzir um nome e uma palavra-passe no lado direito do ecrã, seleccionar o nível que pretende atribuir e premir "NOVO". Os novos utilizadores podem ser do nível "OPERADOR" ou "GERENTE". Os utilizadores "OPERATOR" têm funções disponíveis limitadas, enquanto o utilizador MANAGER tem praticamente todas as funções disponíveis, exceto a gestão de utilizadores.
- Para eliminar ou eliminar um utilizador, deve seleccionar o referido utilizador e clicar em eliminar.

*De salientar que um utilizador não pode ser eliminado se estiver incluído num grupo; Em primeira instância, o referido utilizador deverá ser retirado do(s) grupo(s) ao(s) qual(is) está atribuído(s).

* O dispositivo é entregue com um único utilizador de nível ADMIN. A **palavra-passe padrão é 1**.

	NOME	SENHA	DATA	NÍVEL
↓				

NOME:
 SENHA:
 NÍVEL:
 EXCLUIR
 NOVO

2/09/2012
PT 99 : 99



8.3.3 HISTÓRICO



Na secção "HISTÓRICO" pode aceder às informações detalhadas de cada um dos utilizadores registados no sistema.

HISTÓRICO

São fornecidas informações sobre o utilizador, como:

- Nome de utilizador
- Tempo total ligado (minutos)
- Tempo total de soldadura (minutos)
- Tempo total de soldadura com contribuição de material (minutos)
- Total de metros de material de enchimento utilizado (metros)
- Tempo de utilização do gás (minutos)

UTILIZADORES - HISTÓRICO						
NOME	TEMPO <small>min</small>	SOLDADURA <small>min</small>	ENCHIMENTO <small>min</small>	METROS ENCHIM. <small>m</small>	GÁS <small>min</small>	



8.4 JOBS



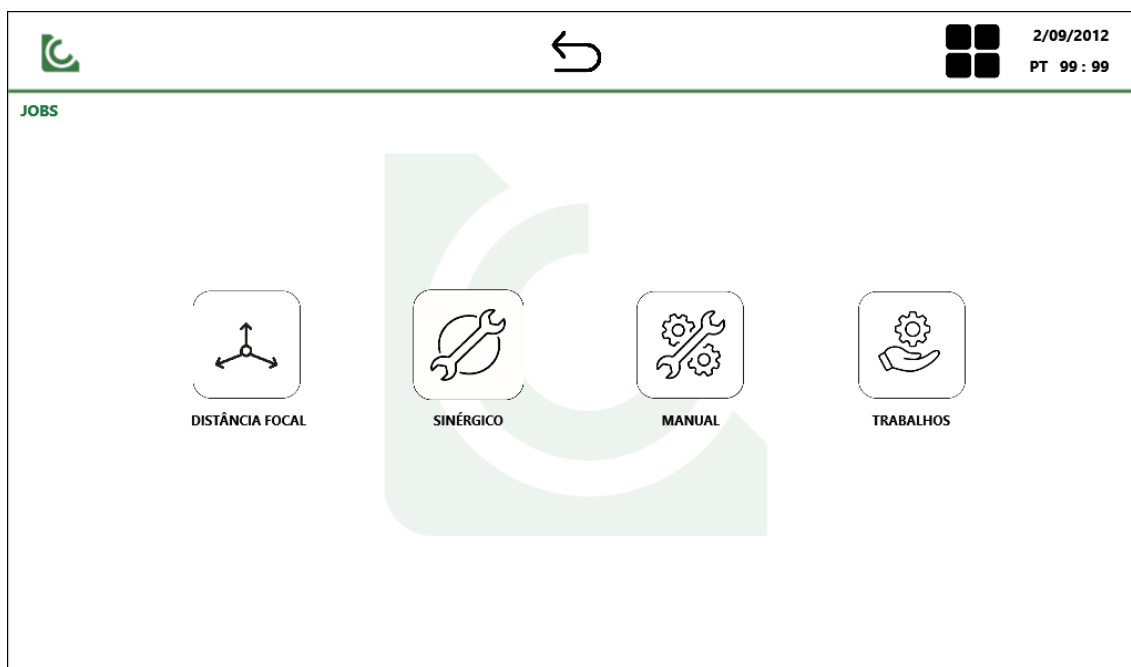
JOBS

A segunda opção do menu principal é JOBS.

Esta opção está acessível a TODOS os utilizadores (os utilizadores ADMIN **não terão acesso** aos JOBS a partir do menu JOBS).

No menu JOBS existem três funcionalidades de trabalho:

- SINÉRGICO
- MANUAL
- TRABALHOS (disponível apenas para utilizadores OPERATOR e MANAGER)
- DISTÂNCIA FOCAL





8.4.1 SINÉRGICO

A opção "SINÉRGICO" permite trabalhar com parâmetros previamente configurados de forma sinérgica.



Uma vez no modo "SINÉRGICO", surgirá um menu com várias opções:

- ESPESSURA
- MATERIAL
- POSIÇÃO
- ADIÇÃO
- ESPESSURA FIO (SUJEITO A "ADIÇÃO")



Utilizando as diferentes opções, devemos escolher as características da soldadura que vamos realizar. Com esta informação o sistema configura automaticamente os parâmetros necessários.



Parâmetros a seleccionar e o seu significado:




ESPESSURA	<p>Esta é a espessura da chapa a soldar. As opções permitem seleccionar diferentes mm consoante a espessura a trabalhar.</p> <p>OPÇÕES DISPONÍVEIS: <=8, 1, 1.2, 1.5, 2, 3, 4, >4</p> <p>Tudo expresso em milímetros (mm).</p>
MATERIAL	<p>Material da chapa a trabalhar.</p> <p>OPÇÕES DISPONÍVEIS: Aço inoxidável, aço carbono, titânio.</p>
POSIÇÃO	<p>Posição em que a soldadura será realizada.</p> <p>É feita uma distinção entre soldas "BUTT" ou outras posições (OUTRAS).</p> <p>As soldaduras a topo (BUTT) serão consideradas penetração total.</p>
ADIÇÃO	<p>Pode seleccionar se a soldadura será realizada COM ou SEM adição de arame.</p> <p>OPÇÕES DISPONÍVEIS: SIM, NÃO</p> <p>Selecione SIM para trabalhar com contribuição, selecione NÃO para trabalhar sem contribuição.</p>
ESPESSURA FIO	<p>Esta opção só estará disponível se a opção anterior for afirmativa, ou seja, foi seleccionada a opção soldadura COM adição de fio.</p> <p>Esta opção determina o diâmetro da rosca a utilizar.</p> <p>As opções estão sujeitas à espessura da chapa: nunca será permitida a utilização de fio com diâmetro superior à espessura da chapa seleccionada.</p> <p>Podem ser seleccionados 4 diâmetros: 0,8/1/1,2/1,6 mm</p>



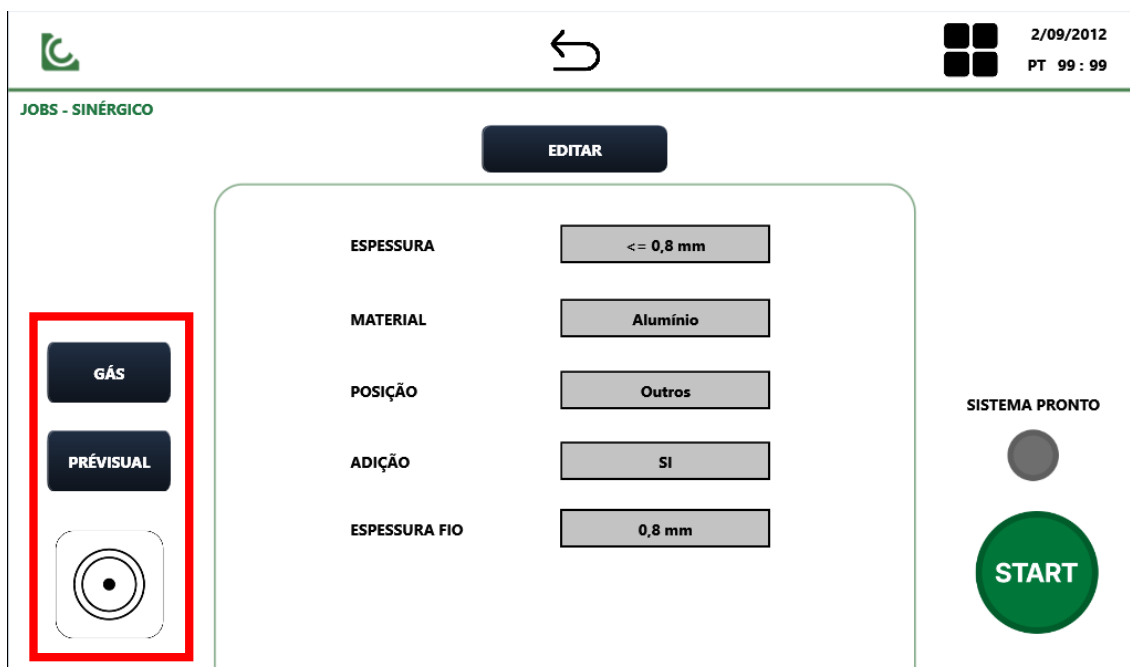
Uma vez configuradas todas as opções, basta premir o ícone "START" para entrar no ecrã de soldadura (Ver secção 8.4.3)

- Dentro deste mesmo menu "SINÉRGICO", do lado esquerdo, encontra três opções:




-  - GÁS
-  - PRÉVISUAL
-  - CALIBRAÇÃO

- Localização dos botões "GÁS", "PRÉVISUAL" e "":




- A opção "**GÁS**" é um acionamento manual da válvula solenóide, concebida para purgar o sistema de gás.

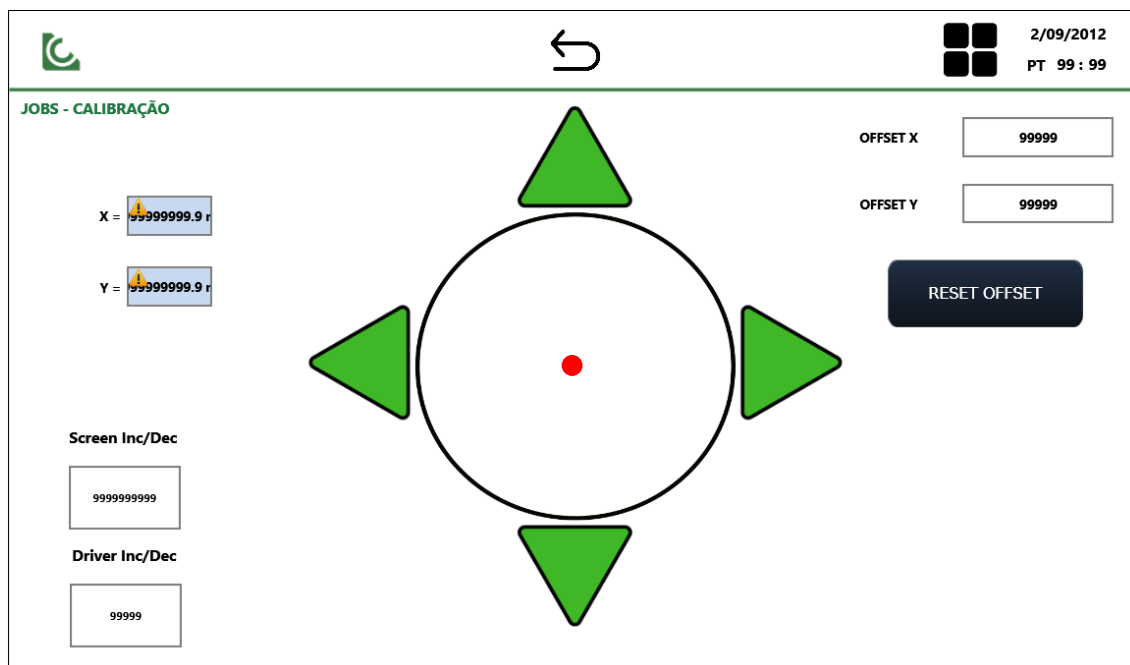
- A opção "**PRÉVISUAL**" é utilizada para pré-visualizar o penteado de soldadura (LINHA), concebido para verificar a sua largura.

- A opção  é utilizada para centrar o ponteiro vermelho no diâmetro interior do tubo da pistola, bem como para o centrar com a rosca de alimentação.



Premindo o ícone , abrirá o ecrã seguinte, permitindo ao utilizador mover o ponteiro vermelho de um lado para o outro para o centrar adequadamente:

- Exibição de centragem do ponteiro vermelho:



Intervalos por eixo: -0,4, 0,4.



IMPORTANTE

O ponteiro vermelho deve estar sempre centrado no tubo de saída da pistola, independentemente da posição no ecrã. Para calibrar o centro do tubo com o centro do ecrã, contacte o SAT do seu distribuidor oficial.

Se não conseguir centrar o ponto vermelho no ecrã de calibração, contacte o serviço técnico.

- No topo deste mesmo menu "SINÉRGICO" encontra-se o botão "EDIT":

EDITAR

Pressionando esta opção abrirá um ecrã de edição de parâmetros, idêntico ao ecrã existente no menu de trabalho "MANUAL" (ver secção 8.4.2).

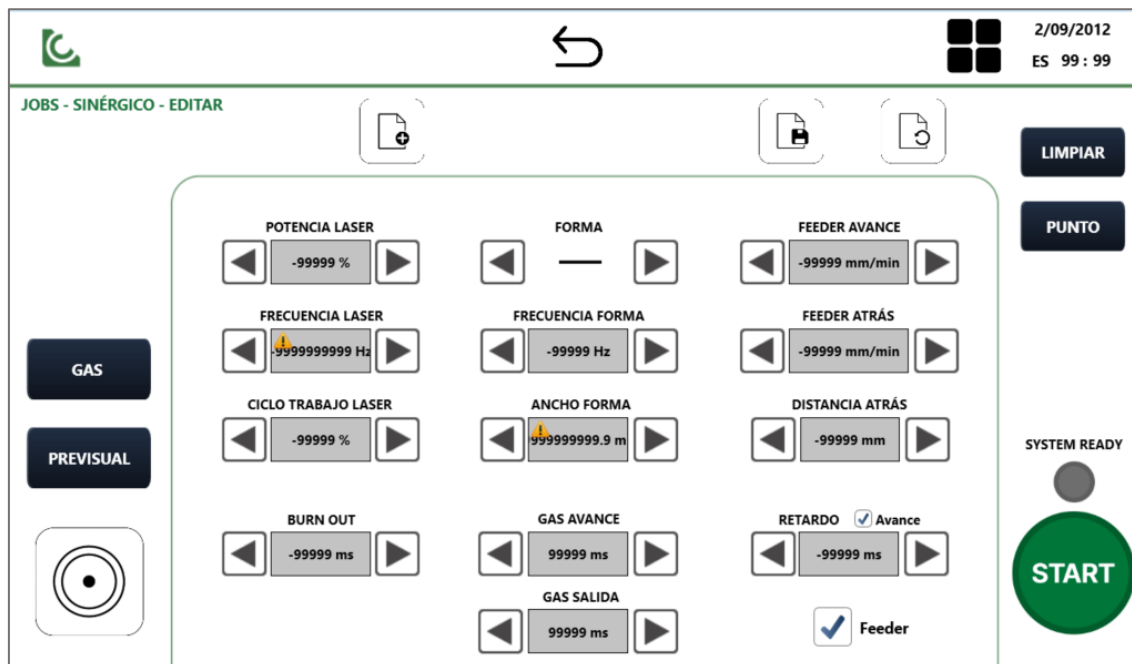
A partir desta etapa de edição é possível modificar os parâmetros propostos pelo programa, para que os resultados sejam ainda mais refinados de acordo com o acabamento pretendido.



- Localização do botão de edição:



- Ecrã de edição de parâmetros (ver secção 8.2.2):

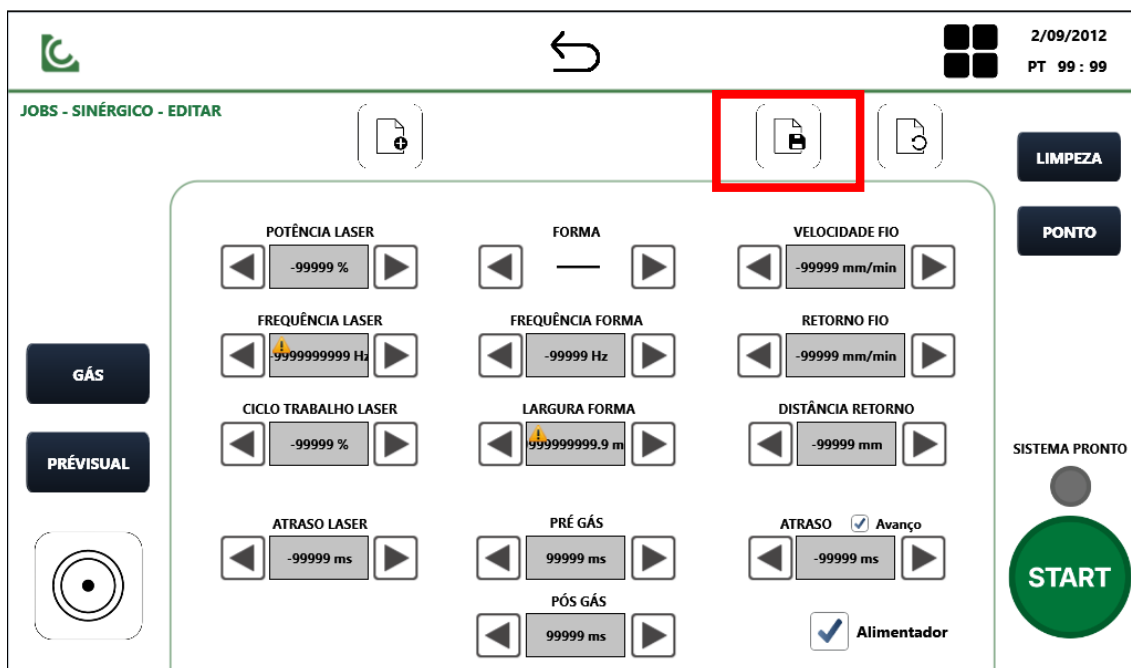


IMPORTANTE

Ao seleccionar 'SIM' para CONTRIBUIÇÃO e abrir os parâmetros estendidos ATRAVÉS DE EDITAR, serão também apresentados os parâmetros relativos à alimentação do arame, caso contrário não aparecerão.



No mesmo ecrã EDIT, pode modificar os parâmetros desejados. Uma vez modificados os parâmetros ao gosto do utilizador, pressione GUARDAR:

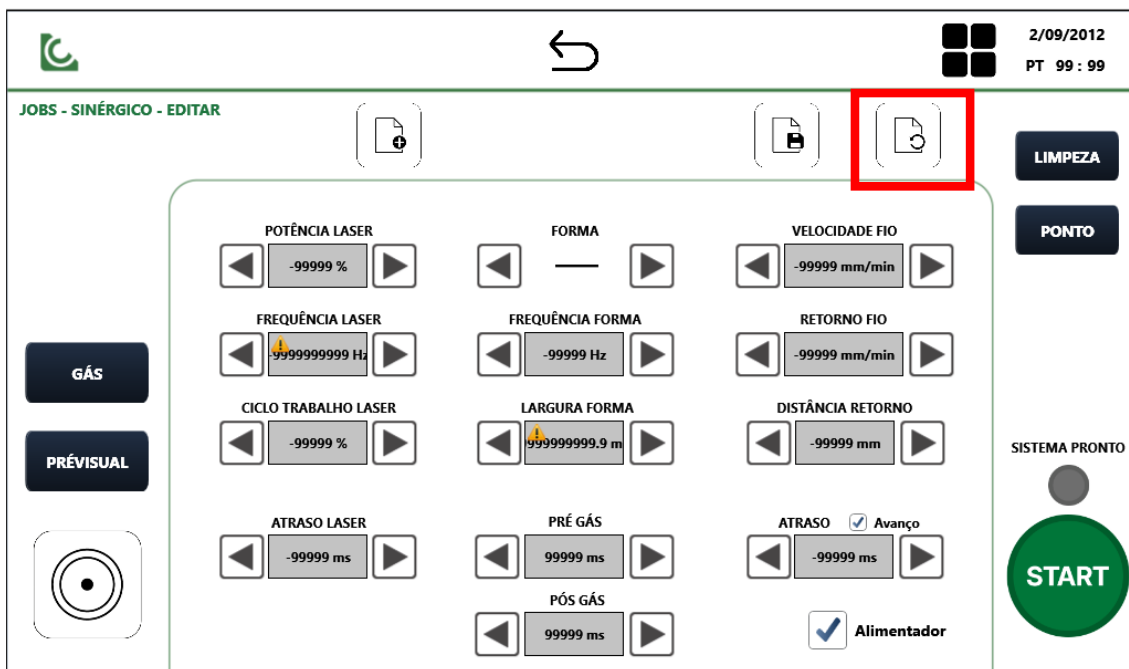


Neste caso, estes parâmetros serão guardados correspondendo à combinação de opções escolhidas no primeiro ecrã de JOBS - SINÉRGICO:



Da próxima vez que esta mesma combinação de opções for escolhida, os parâmetros modificados guardados anteriormente serão configurados através do menu EDIT.

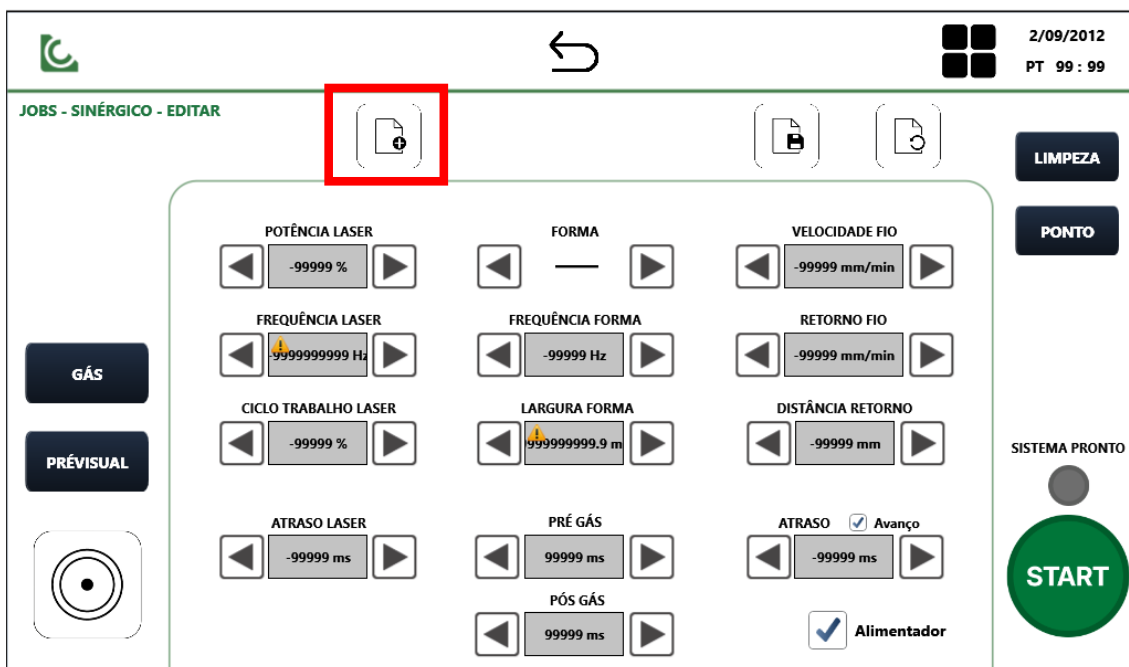
Dentro do ecrã EDIT é oferecida a possibilidade de voltar aos parâmetros de fábrica pressionando este ícone:

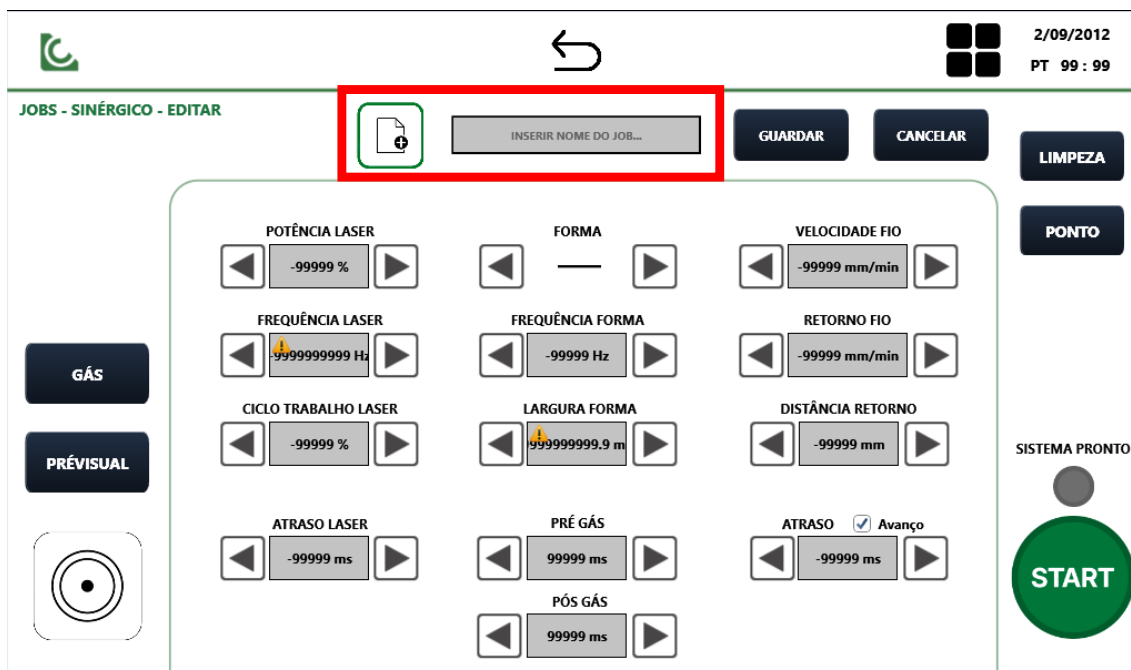


Desta forma, os parâmetros padrão são restaurados.

Tal como nos restantes ecrãs, ATRAVÉS da opção INICIAR, acederá à tela de soldadura para iniciar o trabalho.

Dentro do ecrã JOBS-SYNERGIC-EDIT, os parâmetros podem ser guardados para criar perfis para o modo manual:





Ao escolher esta opção deve-se inserir um nome e ao clicar em criar será gerado automaticamente um job com estes mesmos parâmetros em modo manual.

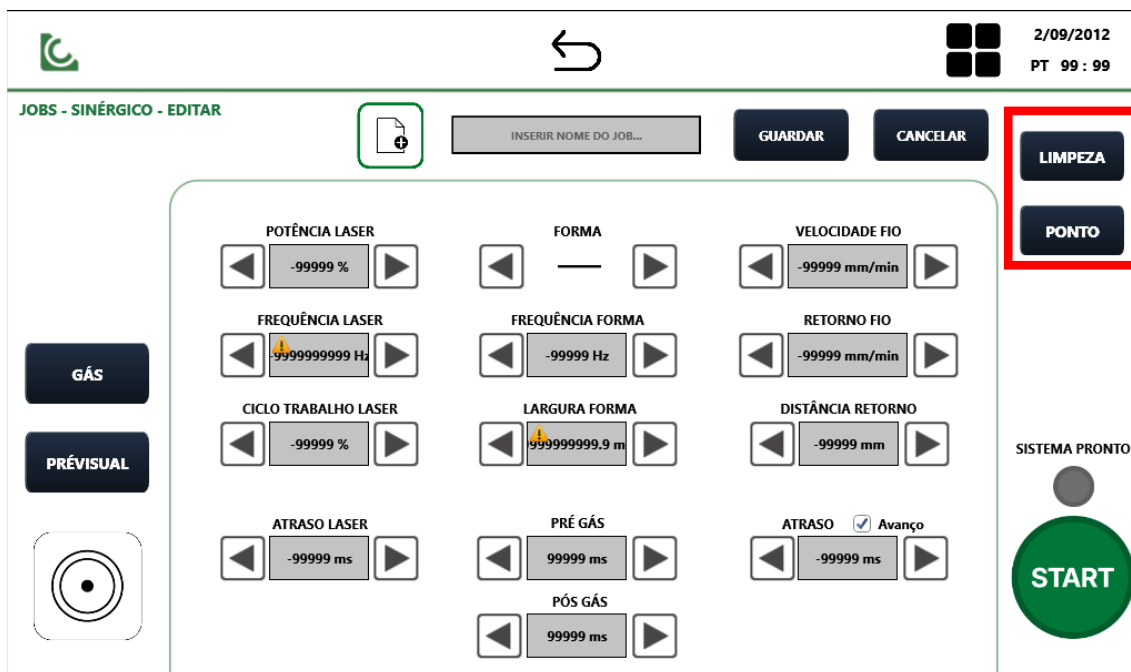
8.4.1.1 LIMPEZA E PONTO – JOBS – SINÉRGICO – EDITAR

A partir de JOBS - SINÉRGICO, pode realizar tarefas de mancha e limpeza em soldaduras, utilizando as opções LIMPEZA e PONTO.

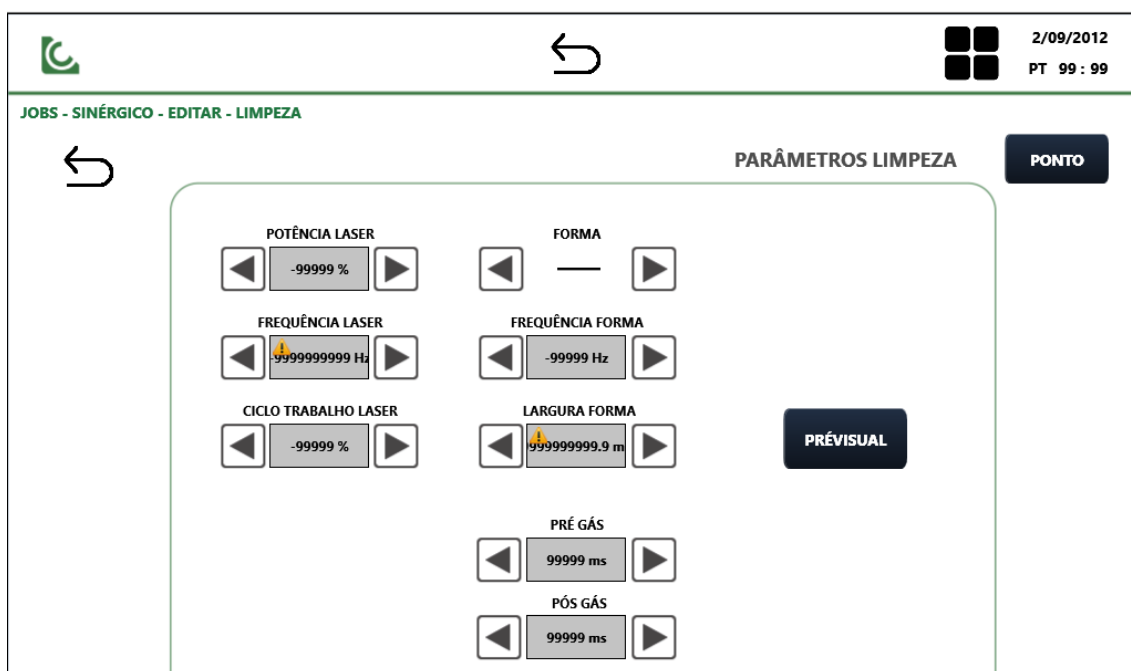
A seleção destas opções no ecrã de soldadura "LC WELD MODE" altera os parâmetros do equipamento apresentados para os adaptar às tarefas de limpeza e spotting.

No ecrã de edição do trabalho SINÉRGICO e seleccionando LIMPEZA ou PONTO, aparecem alguns parâmetros base que podem ser editados para funcionar. A opção SYNERGIC permite editar e guardar os parâmetros PONTO relacionando-os com a combinação de opções seleccionadas no primeiro ecrã "SINÉRGICO", mas NÃO permite guardar os parâmetros LIMPEZA, que são iguais para todas as combinações.

- Para cada sinergia existe un perfil punto. Es diferente en el modo LIMPEZA, que es el mismo para cada sinergia.



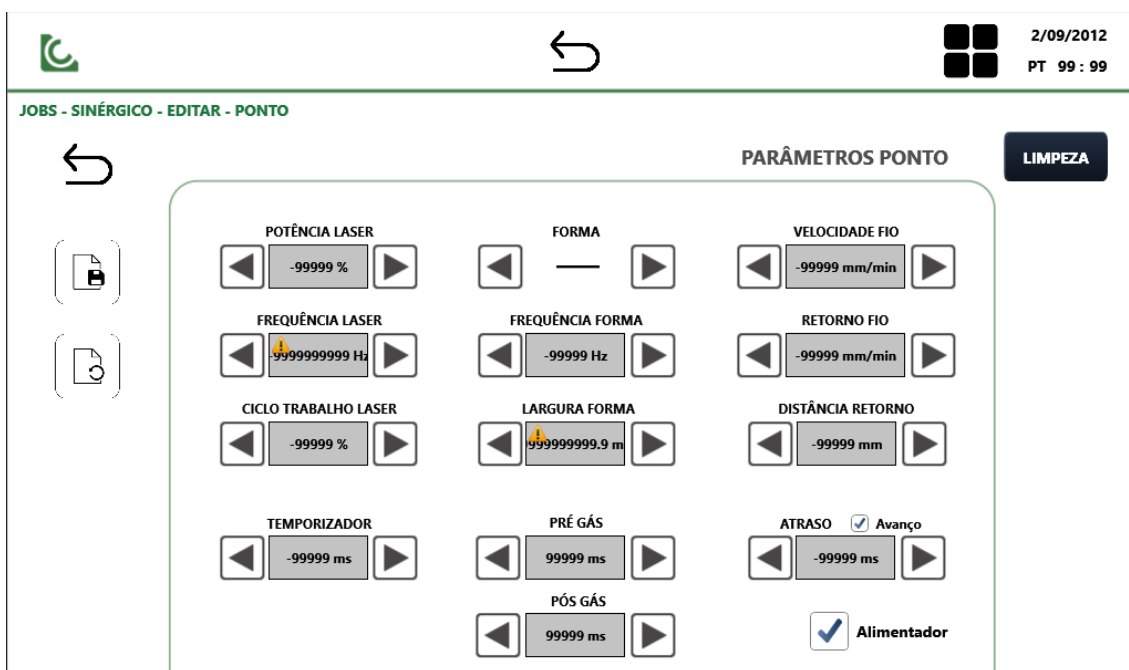
Ecrã com parâmetros de LIMPEZA:



Se os dados de limpeza forem modificados, serão automaticamente guardados para sempre.



- - Ecrã com parâmetros PONTO:



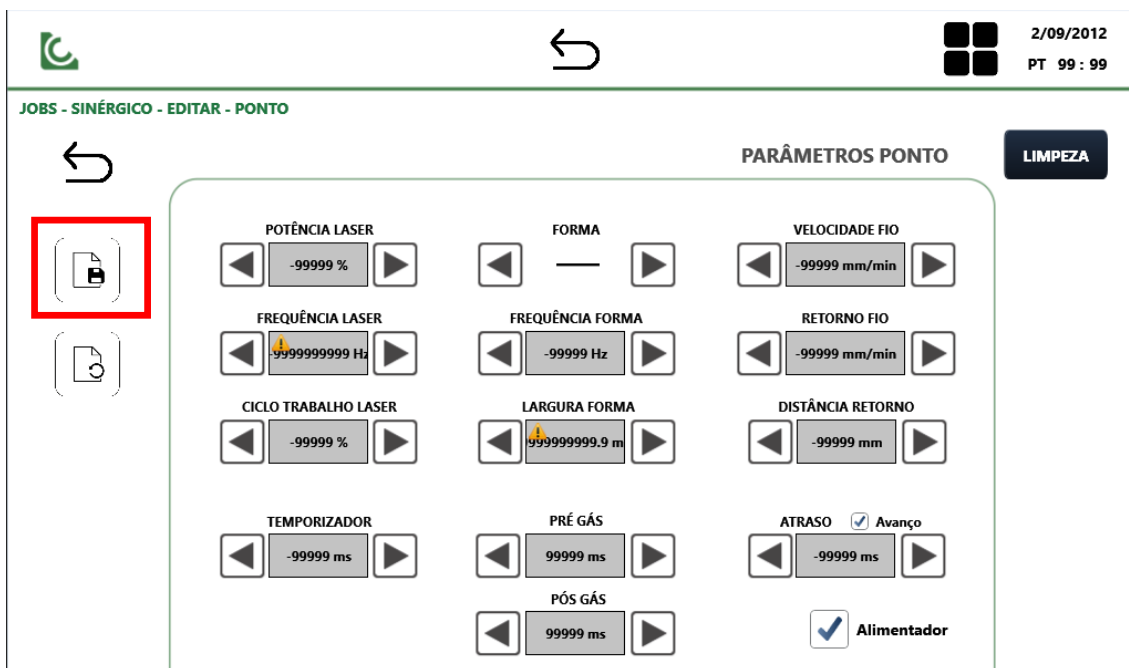
Ao contrário dos parâmetros de limpeza, os dados POINT devem ser guardados e também podem ser repostos nos valores de fábrica.

- Para guardar pressione:
- Para repor os valores de fábrica, pressione:

Consulte a secção 8.4.2 para uma explicação detalhada dos parâmetros.

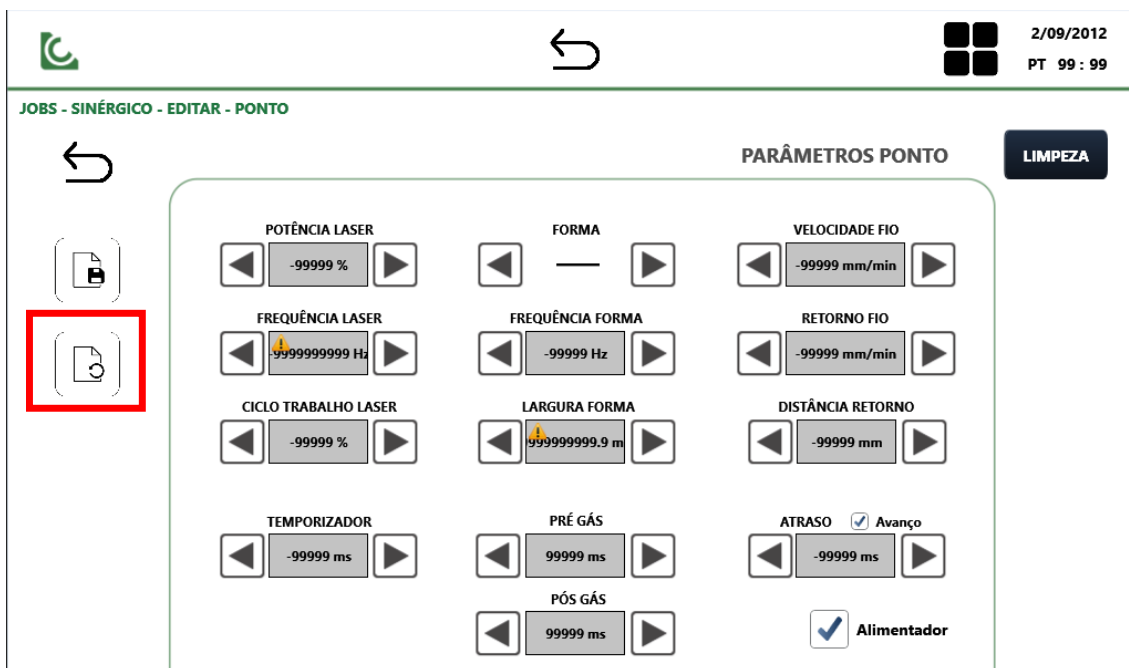
Para trabalhos PONTO, é relevante ter em conta a informação inserida no primeiro ecrã do trabalho SINERGICO.

Dependendo dos parâmetros introduzidos neste ecrã, **se os parâmetros PONTO forem editados e guardados, estarão diretamente relacionados com a combinação de opções introduzidas neste primeiro ecrã de trabalho SINÉRGICO.**



Se os dados de limpeza forem modificados, serão automaticamente guardados para sempre. São guardados automaticamente quando no modo SINÉRGICO.

Usando a opção 'RESET' pode recuperar os parâmetros de fábrica.





8.4.2 JOBS MANUAL



Através deste modo de trabalho o utilizador pode trabalhar com total liberdade de parametrização. Esta opção permite criar novos PERFIS DE TRABALHO (JOBS), editar os existentes, trabalhar com o PERFIL DE TRABALHO pretendido ou com liberdade de parametrização.

MANUAL


The screenshot shows the 'JOBS - MANUAL' interface. At the top, there is a 'JOB' menu with left and right arrow buttons. Below this are several parameter controls arranged in a grid, including 'POTENCIA LASER', 'FRECUENCIA LASER', 'CICLO TRABAJO LASER', 'BURN OUT', 'FORMA', 'FRECUENCIA FORMA', 'ANCHO FORMA', 'GAS AVANCE', and 'GAS SALIDA'. On the right side, there are buttons for 'LIMPIAR' and 'PUNTO', a 'SYSTEM READY' indicator, and a large green 'START' button. Callouts with red arrows point to these elements:

- Top Callout:** Navegue entre PERFIS DE TRABALHO, alterando os perfis, os parâmetros que aparecem no ecrã irão mudar.
- Right Callout 1:** Parâmetros para limpeza e soldadura por pontos.
- Right Callout 2:** Acesso à tela de soldadura para trabalhar
- Bottom Left Callout:** Opções de GÁS e PREVIEW
- Bottom Center Callout:** Calibração do Ponteiro Vermelho

Uma vez no modo "MANUAL", surgirá no centro do ecrã um menu com várias opções de parametrização. Abaixo segue uma explicação dos parâmetros que podem ser encontrados:

PARÂMETROS	EXPLICAÇÃO
POTÊNCIA LÁSER	Potência do laser fornecida na soldadura. É expresso em percentagem (%) . A potência é um dos parâmetros que mais determinará a penetração da soldadura..
FREQUÊNCIA LASER	Frequência de emissão do feixe laser. É expresso em Hertz (Hz). A frequência é determinada pelo material a soldar: <ul style="list-style-type: none"> • Materiais ferríticos: 20.000 Hz • Alumínio: 50 Hz



<p>CICLO DE TRABALHO DO LASER</p>	<p>Quantidade de tempo dentro de um Hertz de emissão laser em que o ressonador emite radiação laser. É expresso em percentagem (%).</p> <p>O ciclo de trabalho é determinado pelo material a soldar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiais ferríticos: 80% • Alumínio: 100%
<p>FORMA</p>	<p>Forma que o sistema de espelho galvanométrico da pistola irá desenhar durante a soldadura.</p> <p>Este parâmetro pode ser comparado ao penteamento da soldadura realizado na soldadura convencional.</p>
<p>FREQUÊNCIA DO FORMA</p>	<p>Frequência de penteado. É expresso em Hertz (Hz).</p> <p>Simplificando, é a velocidade com que será realizada a penteação da soldadura..</p>
<p>ESPESSURA DA LINHA</p>	<p>Tamanho ou largura que o formato galvo terá. É expresso em milímetros (mm).</p>
<p>VELOCIDADE FIO</p>	<p>Velocidade com que o fio de soldadura avançará durante a soldadura. É expresso em milímetros por minuto (mm/min).</p> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>IMPORTANTE</p> </div> <p>Recorde-se que a velocidade de alimentação do arame (FEEDER ADVANCE) será a velocidade de alimentação da soldadura, conforme explicado na secção “7.6.1.5 Operação” deste manual.</p>
<p>RETORNO FIO</p>	<p>Velocidade com que o fio de soldadura irá para trás assim que a soldadura estiver concluída. É expresso em milímetros por minuto (mm/min).</p> <p>Este parâmetro está intimamente ligado ao seguinte parâmetro “DISTÂNCIA RETORNO”.</p>
<p>ATRASO LASER</p>	<p>Este parâmetro permite parametrizar separadamente o desligamento do alimentador com o desligamento do laser, ou seja, primeiro o avanço da linha é finalizado e depois o raio laser é desligado. Permite configurar quanto tempo levará para o feixe laser se desligar depois de a alimentação do fio ser desligada.</p> <p>É expresso em milissegundos (ms).</p>



	<p>Este parâmetro é utilizado para obter um melhor rendimento de soldadura. O tempo de programação recomendado é de cerca de 50-100 ms.</p> <p>ESTE PARÂMETRO É COMPARÁVEL AO CONHECIDO COMO BURNBACK</p>
PRÉ GÁS	<p>Pré-sopro de gás de proteção antes da soldadura, destinado a retirar o ar que envolve o eixo de soldadura. É expresso em milissegundos (ms).</p>
PÓS GÁS	<p>Pós-emissão de gás após o trabalho, destinado a proteger o arrefecimento da soldadura. É expresso em milissegundos (ms).</p>
SELETOR DE ATRASO E AVANÇO	<p>Este parâmetro pode ser dividido em duas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se o selector "ADVANCE" NÃO tiver um "tick" (✓): Durante o tempo programado o raio laser será emitido mas o motor do alimentador não será accionado. O alimentador será ativado com um atraso. Esta função foi concebida para pré-aquecer alguns materiais antes de iniciar o cordão de soldadura. • Se o selector "ADVANCE" tiver um "tick" (✓): Durante o tempo programado o motor do Alimentador será accionado mas não será emitido qualquer raio Laser. O laser será ativado com um atraso.
SELETOR DE FEEDER (ALIMENTADOR)	<p>Ativação ou não ativação automática da contribuição do thread dentro do JOB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caso a caixa NÃO possua a marca (✓), ao aceder ao ecrã de soldadura o alimentador será desativado pressionando o botão poderá ativá-lo; Desde que o sistema detete que o alimentador existe. • Se a caixa SIM contiver uma marca (✓), ao aceder ao ecrã de soldadura o alimentador será ativado, desde que o sistema detete o alimentador. <p>Se o alimentador estiver ativado, ao aceder ao ecrã de soldadura aparecem os parâmetros relativos ao alimentador.</p>

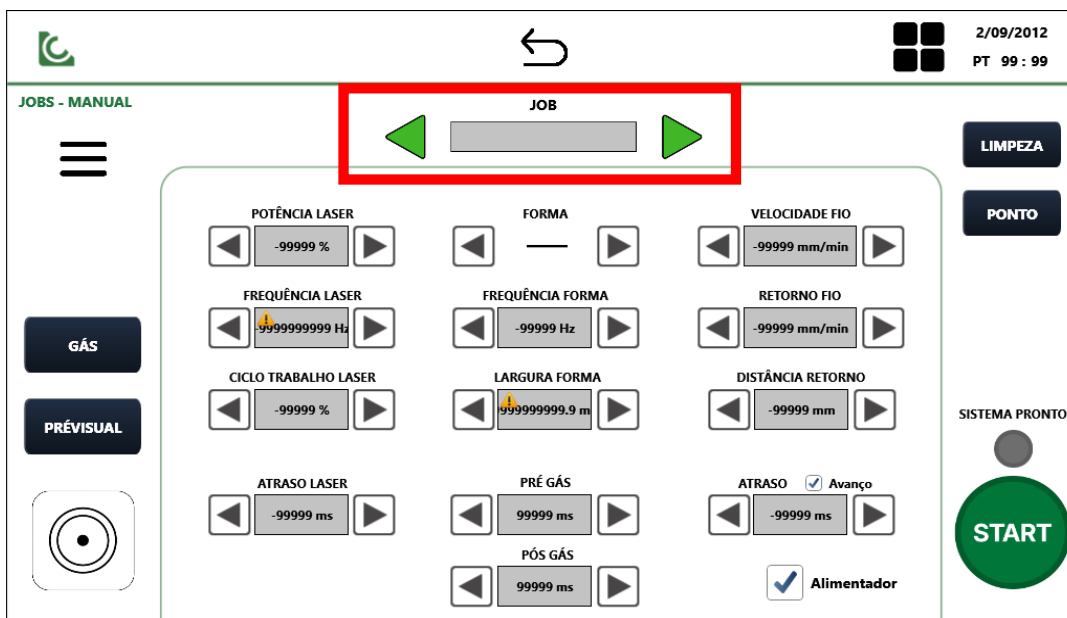
Uma vez seleccionados os parâmetros pretendidos, através do botão START podemos aceder ao ecrã de soldadura para iniciar o trabalho.

Se em algum momento o alimentador for desligado, o sistema deteta que o mesmo não existe e o ecrã mudará para alimentador não ativado. Por outro lado, se estiver novamente ligado, deve-se premir o botão 'alimentador' para o voltar a ativar.



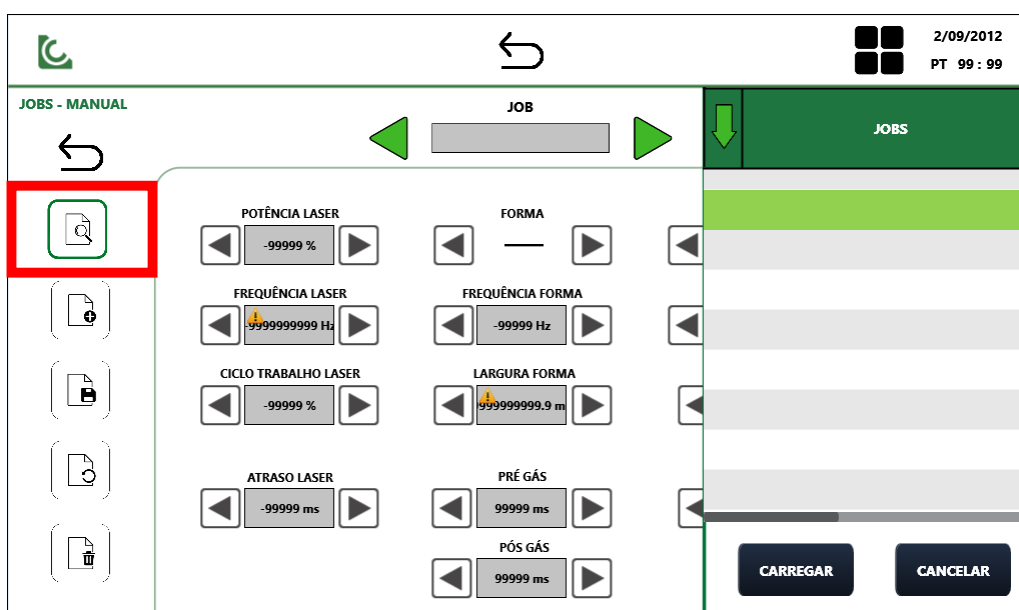
8.4.2.1 SELEÇÃO DE TRABALHO

Na opção 'JOB - MANUAL' podemos seleccionar JOBS (grupos de parâmetros guardados) e editá-los se necessário ou trabalhar directamente com os JOBS já criados. Automaticamente, o dispositivo sai de fábrica com um JOB 'Default' com parâmetros genéricos.



Para ver os JOBS existentes podemos navegar utilizando as setas no topo do ecrã. Ao alterar o JOB, os parâmetros associados a cada perfil serão carregados automaticamente.

Caso pretenda visualizar a lista de todos os JOBS guardados, pode navegar utilizando as setas, ou seleccionar as três linhas, que dão acesso ao menu do lado esquerdo do ecrã e seleccionar a opção de pesquisa para navegar na lista de JOBS:



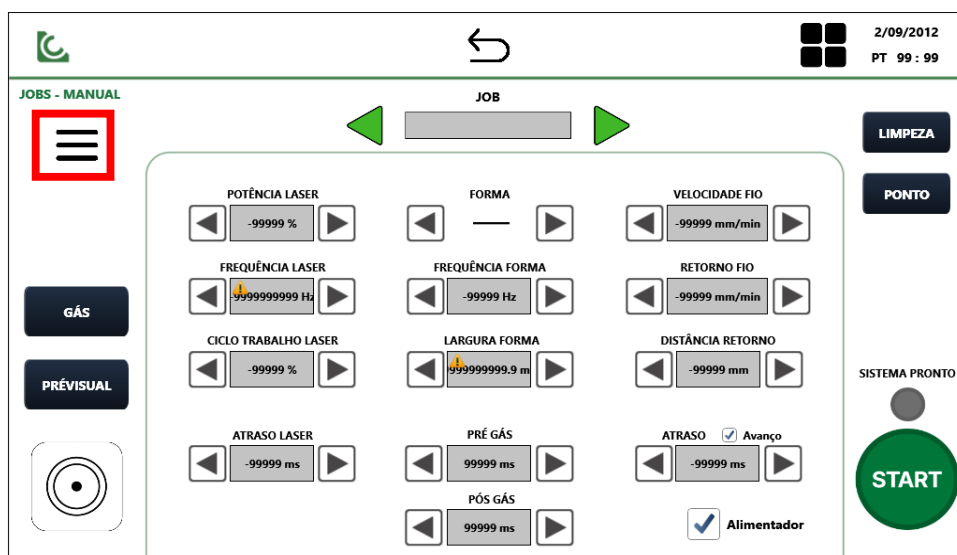


8.4.2.2 PESQUISAR, CRIAR, GUARDAR E EDITAR JOBS EXISTENTES

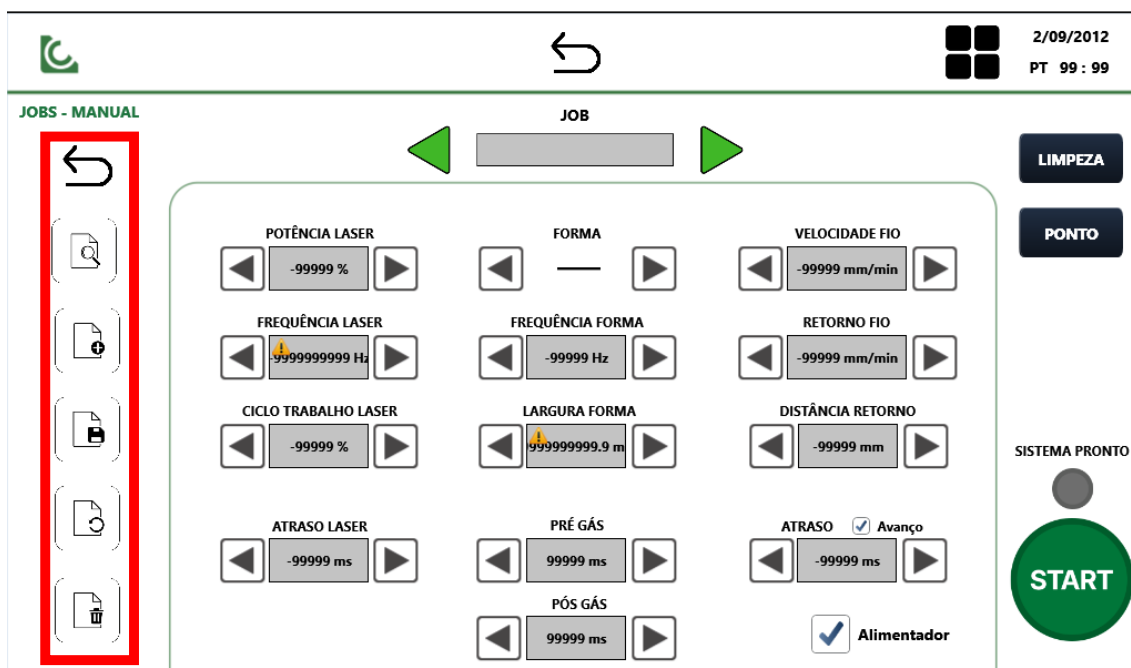
Neste caso, surgirá uma lista no lado direito do ecrã, que nos permite seleccionar o JOB que pretendemos.

Na opção JOBS-MANUAL pode **pesquisar, criar, guardar, editar e eliminar** JOBS.

Para realizar qualquer ação relacionada com JOBS, devemos aceder ATRAVÉS da seguinte opção do submenu. Uma coluna será aberta no lado esquerdo do ecrã.

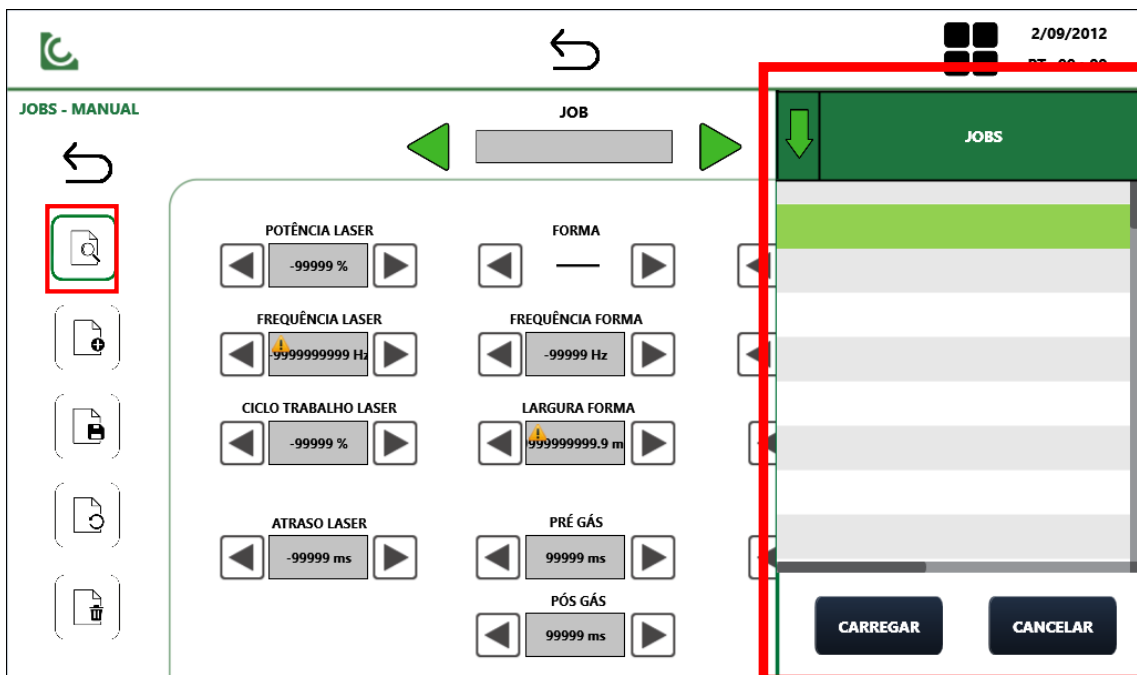


Estas diferentes opções permitem gerir os 'JOBS', ou seja, um conjunto de parâmetros seleccionados e guardados com um nome ou referência específica.





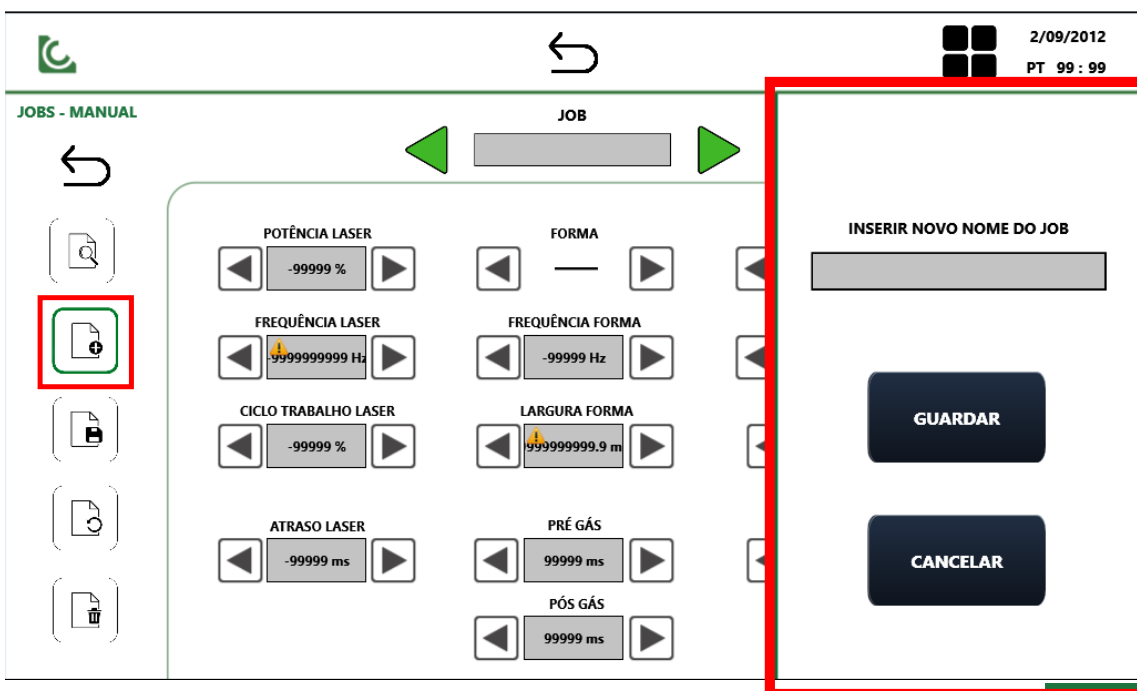
A lupa permite pesquisar os JOBS guardados numa lista. A lista aparecerá no lado direito do ecrã.



Para seleccionar um JOB, devemos tocar na parte esquerda da linha do JOB que queremos escolher e seleccionar CARREGAR.



O símbolo + permite criar um novo JOB, dando-lhe um novo nome e gerando um perfil com parâmetros padrão.





Uma vez seleccionados os parâmetros pretendidos, é necessário premir o ícone guardar, caso contrário, se alterar o JOB ou sair do menu sem guardar as alterações, estas não serão guardadas associadas ao JOB em questão.

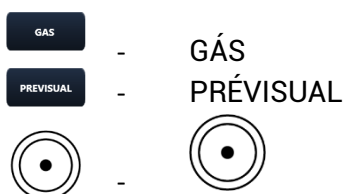


Esta opção permite ao utilizador voltar aos últimos parâmetros guardados.

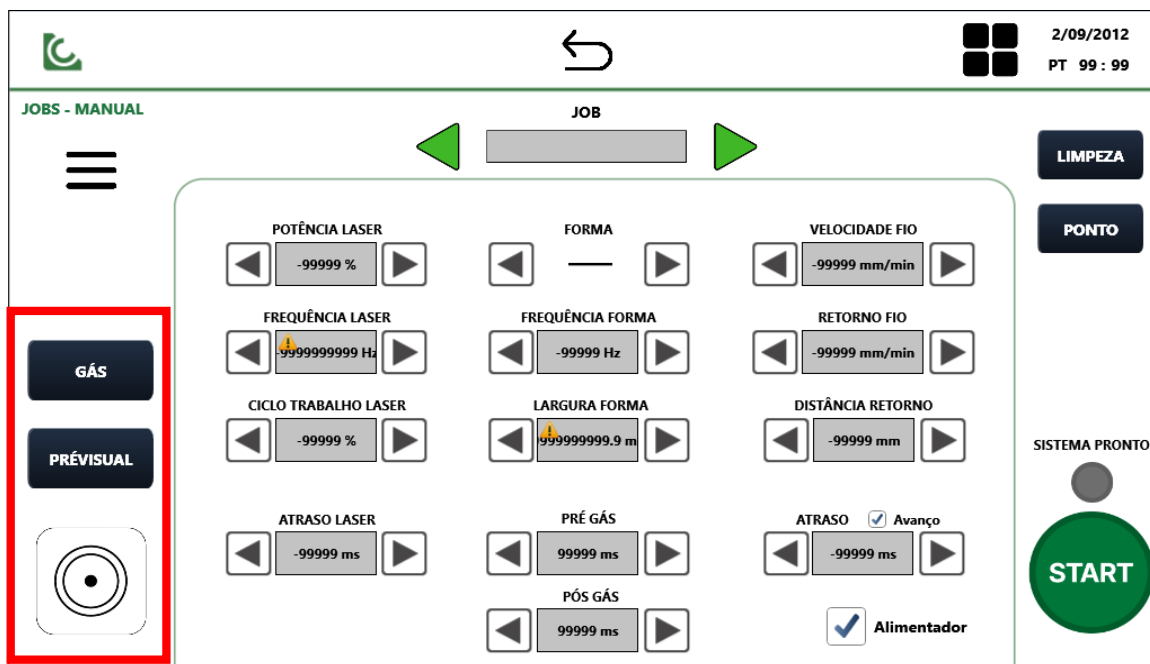


Clicar neste ícone elimina o JOB seleccionado.

- Dentro deste mesmo menu "JOBS-MANUAL", tal como no menu "SYNERGIC", do lado esquerdo do ecrã encontra três opções:




-Localización de los botones "GAS", "PREVISUAL" y "🎯":




- A opção "GÁS" é um acionamento manual da válvula solenóide, concebida para purgar o sistema de gás.

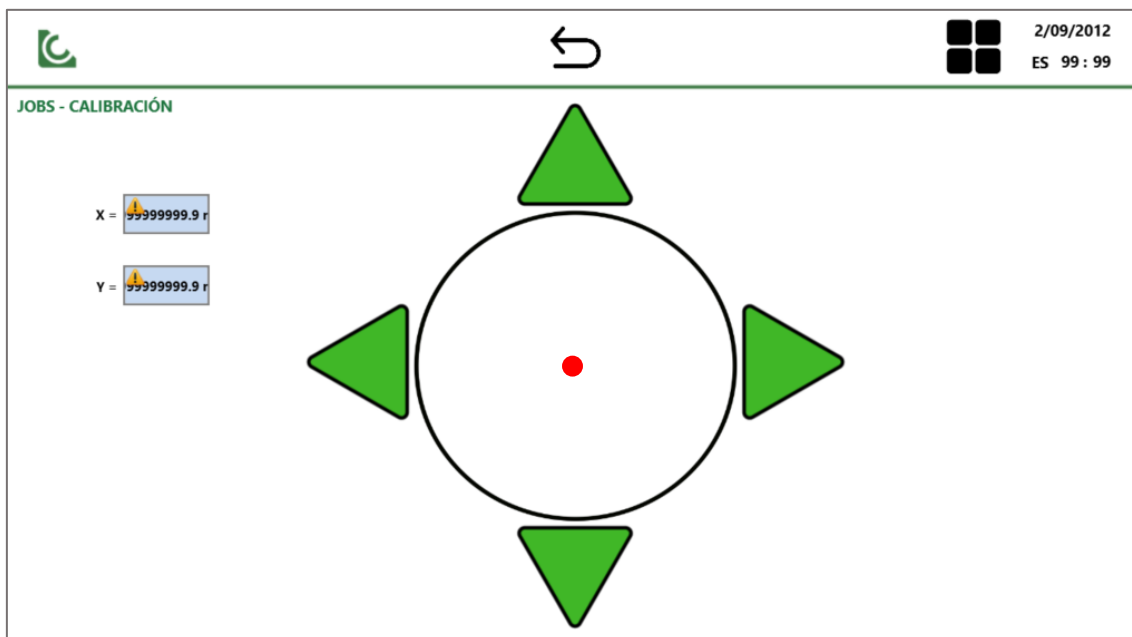
- A opção "PRÉVISUAL" é utilizada para pré-visualizar o penteado de soldadura (LINHA), concebido para verificar a sua largura.



- A opção  é utilizada para centrar o ponteiro vermelho no diâmetro interior do tubo da pistola, bem como para o centrar com a rosca de alimentação.

Ao clicar no ícone , o ecrã seguinte será aberto, permitindo ao utilizador mover o ponteiro vermelho de um lado para o outro para o centrar corretamente:

- Visor de centralização do ponteiro vermelho:

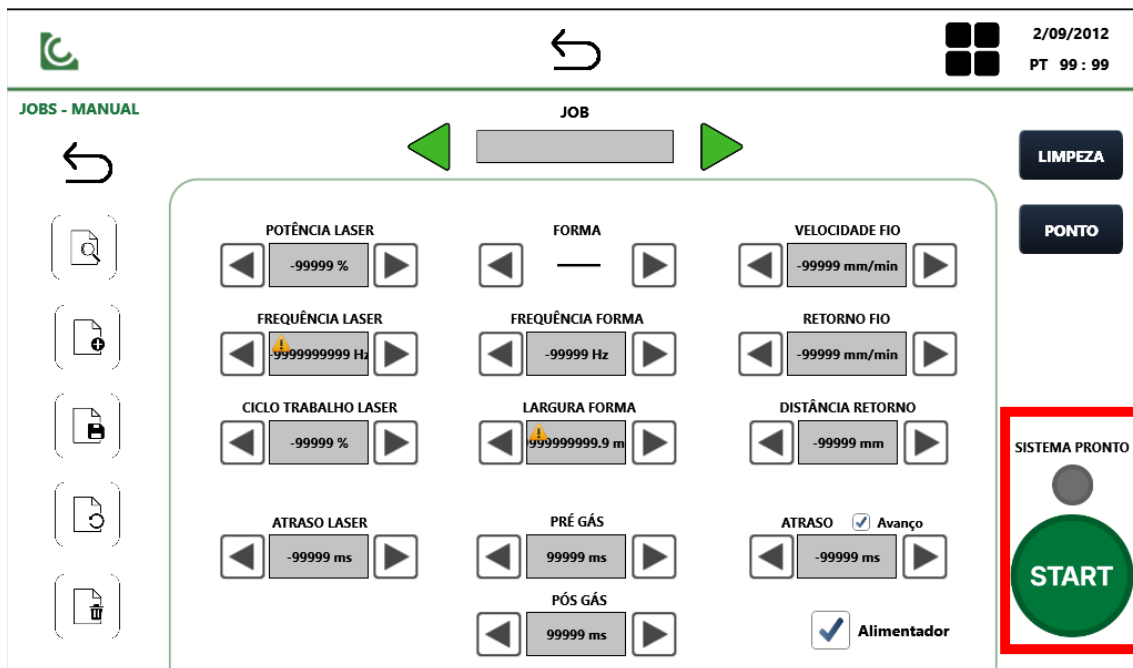


IMPORTANTE

O ponteiro vermelho deve estar sempre centrado no tubo de saída da pistola, independentemente da posição no ecrã. Para calibrar o centro do tubo com o centro do ecrã, contacte o SAT do seu distribuidor oficial.

Se não conseguir centrar o ponto vermelho no ecrã de calibração, contacte o serviço técnico.

No lado direito do ecrã, o indicador 'SYSTEM READY' indica a verde se o equipamento está pronto a funcionar (o frigorífico está à temperatura correta, a massa está devidamente ligada e não está acionado nenhum alarme laser, bem como o sistema de segurança está ativo).

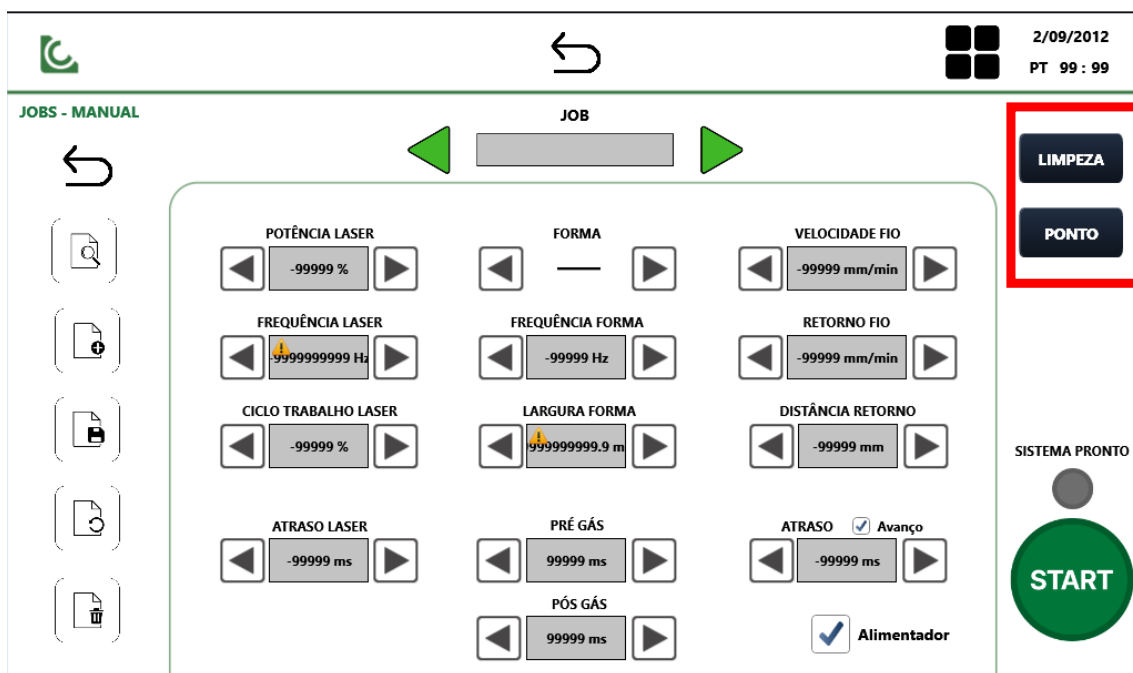


8.4.2.3 JOBS MANUAL – JOBS MANUAL – EDIÇÃO DE LAS OPCIONES LIMPIAR Y PONTO

As opções aparecem no lado direito do ecrã:

→ LIMPEZA

→ PONTO

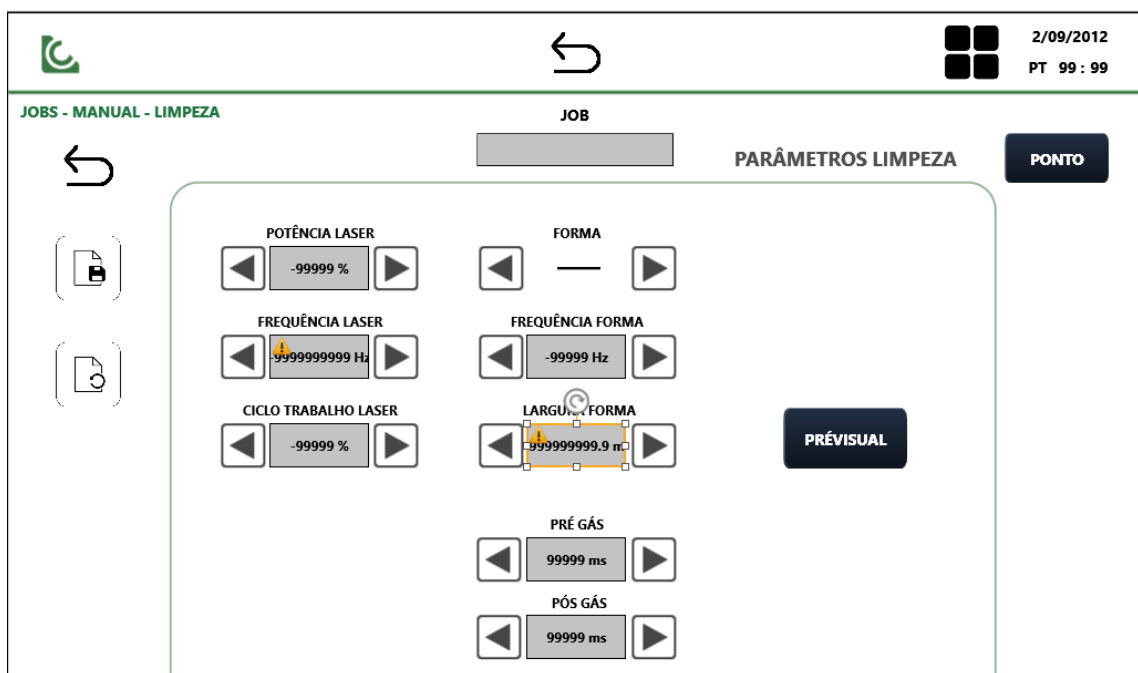




Estas duas opções permitem a limpeza com o mesmo equipamento laser e soldadura por pontos.

- Ao seleccionar a opção LIMPEZA OU PONTO, alteram-se os parâmetros, que podem ser editados e guardados, para adaptar o equipamento às tarefas de soldadura ou ponto.
- Ao editar os parâmetros LIMPEZA OU PONTO, estes estão diretamente relacionados com o JOB seleccionado. Ou seja, caso sejam criados novos parâmetros LIMPEZA OU PONTO estes serão associados ao JOB criado e/ou seleccionado.

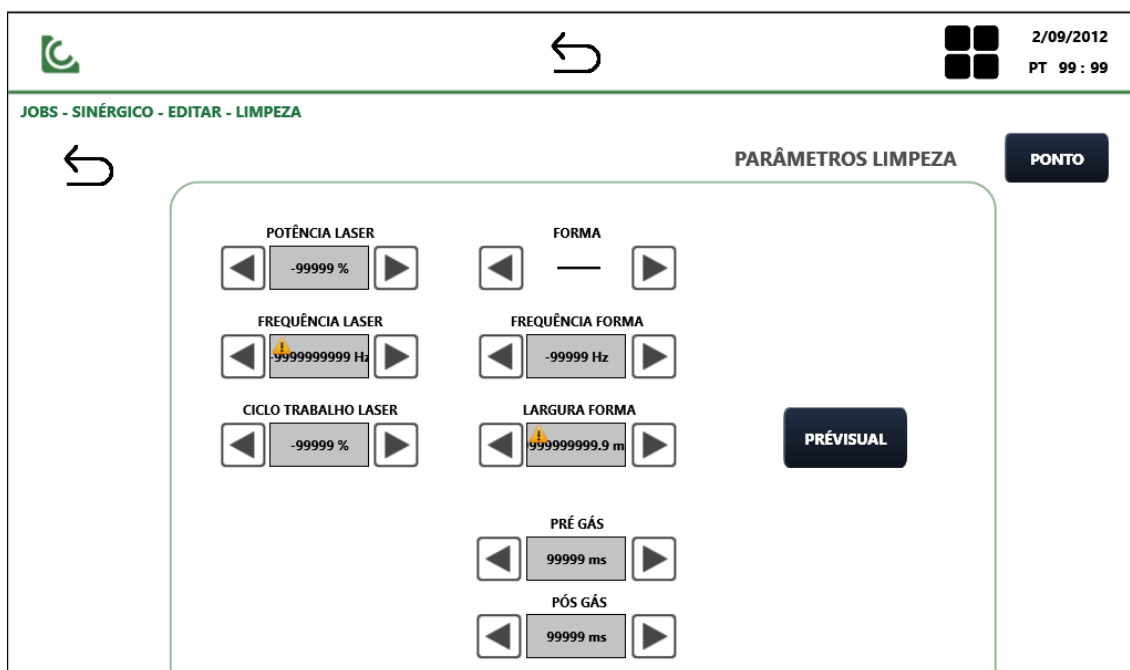
Parâmetros disponíveis seleccionando LIMPEZA no modo MANUAL:



O modo manual guarda os parâmetros de limpeza para cada TRABALHO criado.

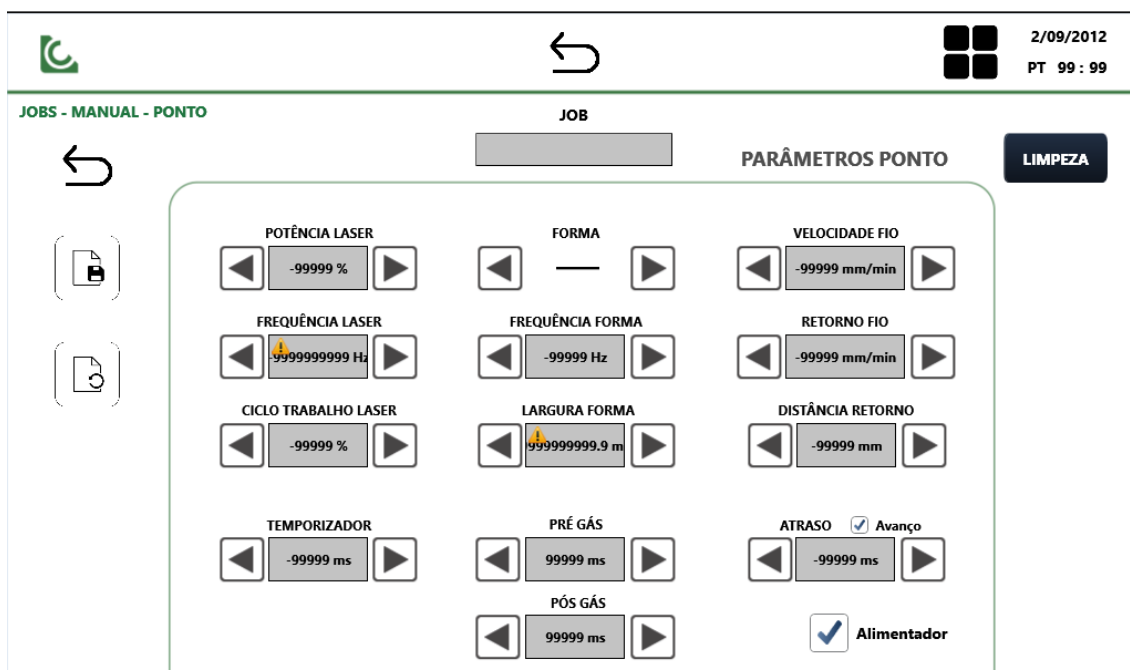


Parâmetros e opções disponíveis selecionando LIMPEZA no modo SINÉRGICO:



No modo sinérgico, existem apenas alguns parâmetros de limpeza. Cada vez que são alterados, são automaticamente guardados.

Parâmetros disponíveis selecionando PONTO:





8.4.3 ECRÃ DE SOLDADURA

Para poder trabalhar é necessário aceder ao ecrã de soldadura através do ícone 'START' que aparece nos diferentes modos de trabalho (SINÉRGICO, JOBS MANUAL ou TRABALHO).

Para aceder a este ecrã é imprescindível que o indicador "SISTEMA PRONTO" esteja verde, caso contrário o programa não permitirá entrar no ecrã de soldadura..

Este ecrã difere dos demais porque é **preto**.

Se a ligação à terra estiver correta e o sistema não emitir qualquer alarme de incidente (temperatura de arrefecimento adequada, laser sem incidentes), o equipamento permitirá ao utilizador efetuar soldaduras.



IMPORTANTE

De salientar que caso o equipamento tenha algum incidente ou alarme ativado (VER SECÇÃO 8.9 – ALARMES) ou o sistema não esteja preparado (SISTEMA PRONTO) o programa não permitirá o acesso ao ecrã de soldadura para funcionar.

Dentro de la pantalla de soldadura:

- O indicador "CONEXÃO" indica se o contacto necessário da pistola com a mesa e o TERRA está a ser feito corretamente.
- O indicador 'SOLDADURA' na parte central do ecrã indica quando o laser está a emitir.
Se estiver VERDE, o laser está a emitir e representa um risco para as pessoas desprotegidas.
Como mencionado noutras secções, este sinal pode ser reproduzido fora da cabine, por exemplo, nos semáforos.
- O botão 'STOP' permite sair do modo de soldadura e voltar ao ecrã anterior.
- Através do botão 'ALIMENTADOR' o alimentador de fio é activado ou desactivado. Quando ativado, novos comandos aparecerão no ecrã para controlar os parâmetros do alimentador. Com as opções "VELOCIDADE FIO" e "DISTÂNCIA RETORNO" pode ajustar a regulação do alimentador de fio para trabalhar da forma desejada.
Com as setas do lado direito "MANUAL" pode avançar ou inverter a linha manualmente.
- Na parte central da tela de soldadura existe uma secção que relembra os EPI necessários e a obrigatoriedade do seu uso por parte do trabalhador.



IMPORTANTE

Se não existir ligação à terra, ao premir o botão da pistola de solda e o alimentador estiver ativo, o fio sairá automaticamente sozinho.

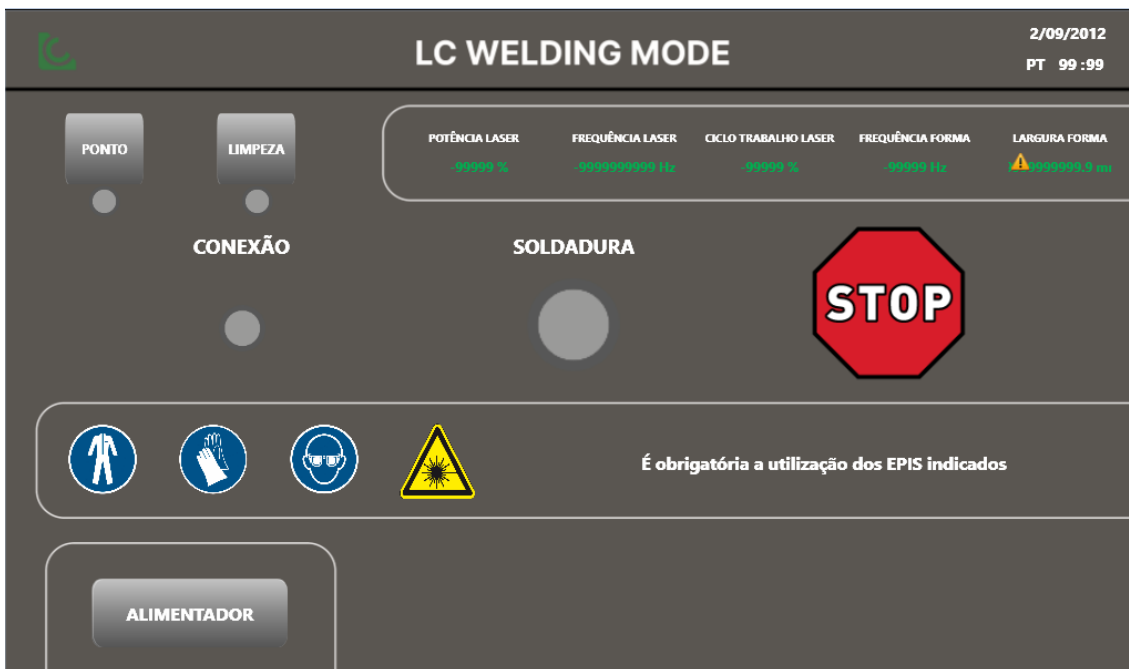
No topo pode ver alguns parâmetros relacionados com a soldadura:



- POTÊNCIA LASER
- FREQUÊNCIA LÁSER
- CICLO TRABALHO LASER
- FREQUÊNCIA FORMA
- LARGURA DA FORMA



Caso não tenha o alimentador ativado, o ecrã de soldadura aparecerá da seguinte forma:

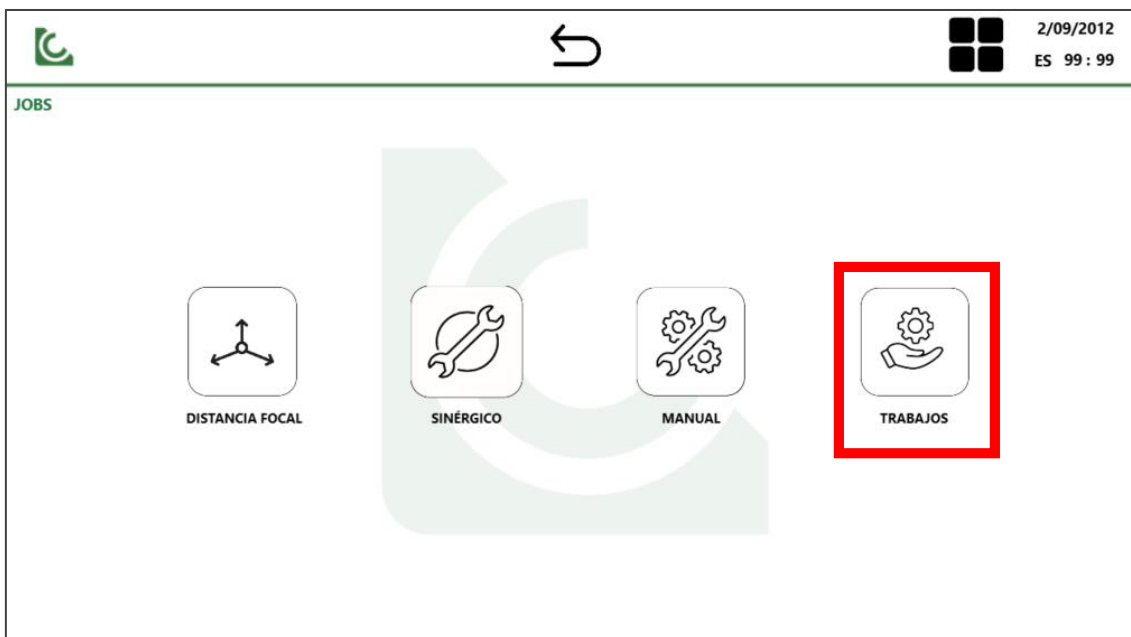


8.4.4 JOBS - TRABALHOS

Dentro do MENU "JOBS" aparece a opção "TRABALHOS".

Esta opção apenas está disponível para utilizadores OPERATOR e MANAGER.

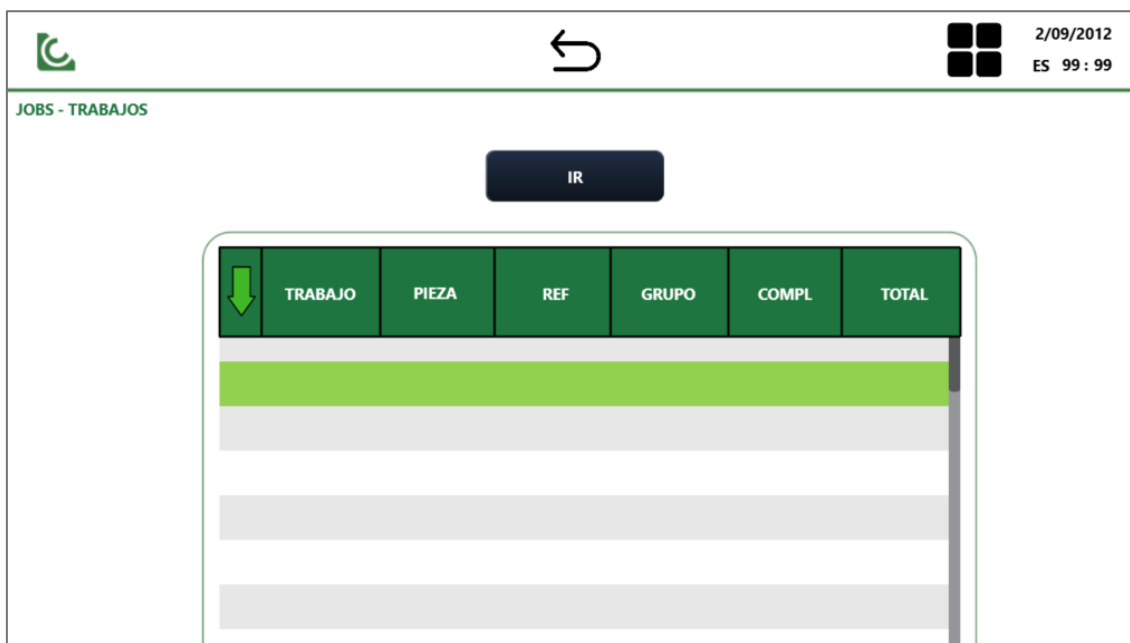
Esta opção permite trabalhar com "TRABALHOS" atribuídos a cada utilizador.





Através da opção JOBS - TRABALHOS acede a uma lista de jobs a executar atribuídos ao utilizador que está ativo no momento. A lista de trabalhos pendentes de execução surgirá com diversas informações:

- Nome do TRABALHO
- Nome da peça
- Referência
- Grupo de utilizadores atribuídos para esta tarefa
- Peças concluídas
- Peças totais



Para seleccionar um trabalho da lista, clique no lado esquerdo do ecrã, abaixo onde a seta indica a linha pretendida. Ao seleccionar o TRABALHO pretendido, e premir o ícone "GO", acede a um ecrã que contém informação detalhada sobre o TRABALHO seleccionado.

A partir deste ecrã pode iniciar o trabalho com o modo "SINÉRGICO" ou "MANUAL" conforme pretendido.

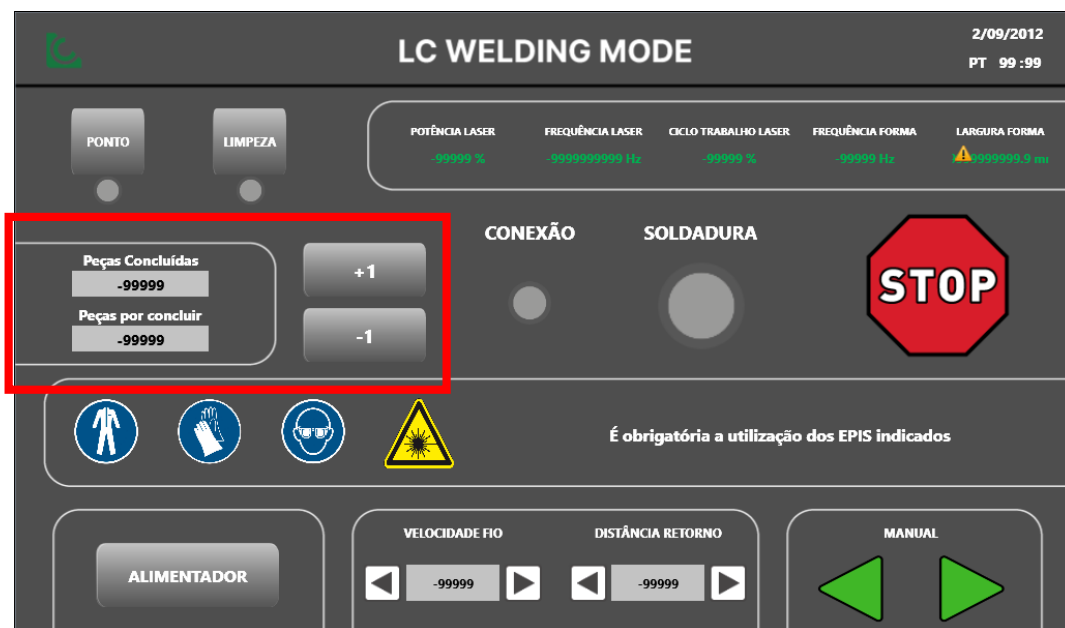


A parametrização é realizada exatamente da mesma forma que nos modos "SINÉRGICO" e "MANUAL" descritos anteriormente (ver secções 8.4.1 e 8.4.2).

Uma vez efetuada a parametrização ou selecionado o TRABALHO, premindo o ícone "START" acede-se ao ecrã de soldadura do modo "TAREFAS".

8.4.5 ECRÃ DE SOLDADURA, MODO DE TRABALHO

Este Ecrã é idêntico ao descrito na secção 8.4.3, exceto por um contador de peças localizado no lado esquerdo.





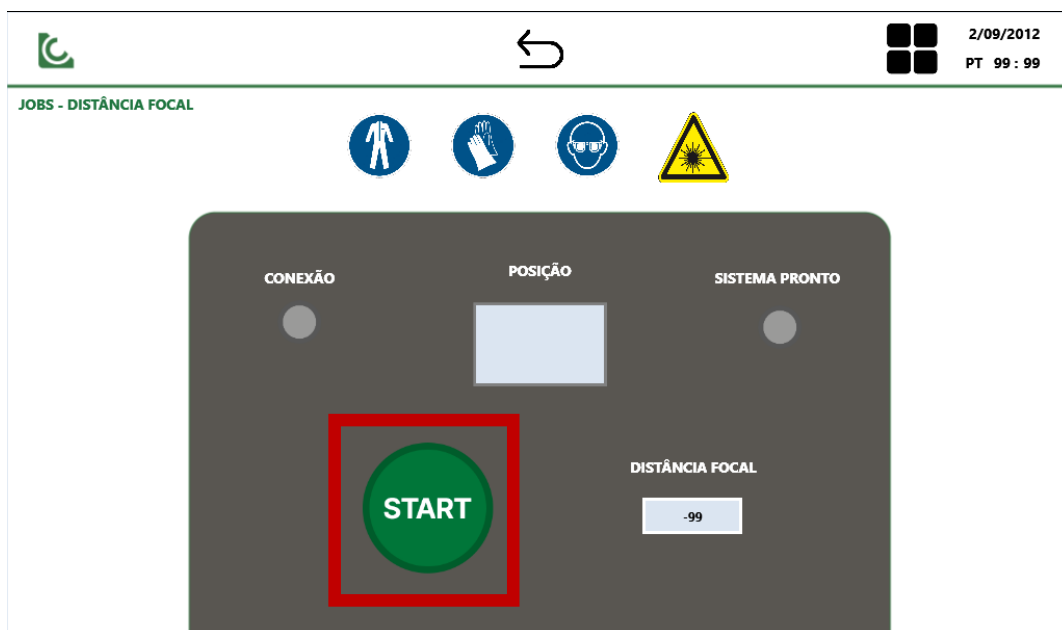
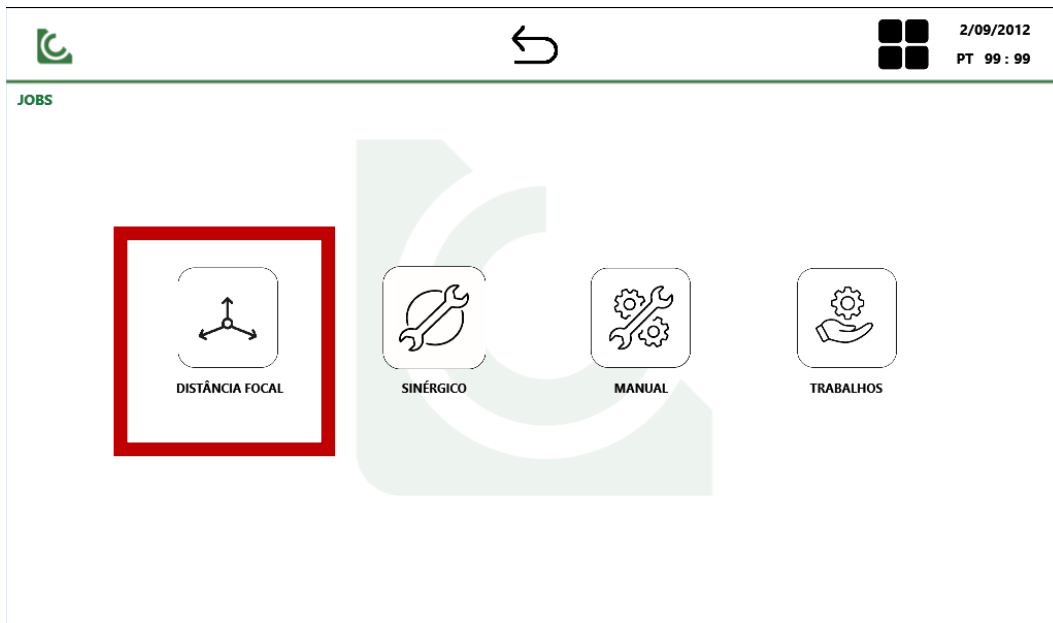
Este contador terá de ser manipulado manualmente pelo operador para finalizar cada um dos trabalhos que estão a ser realizados naquele momento.

O facto de controlar as peças confeccionadas será a base que o software utilizará, juntamente com os custos introduzidos (ver secção 8.10.2) para criar estatísticas de custos de produção por peça, por tarefa e por metro de soldadura (ver secção 8.10.1).

8.4.6 ECRÃ DE DISTÂNCIA FOCAL

Dentro do menu de trabalho existe a funcionalidade 'Distância Focal'.

Esta opção permite-nos configurar a distância focal do nosso equipamento.





Através do botão START podemos começar a fotografar a cada 2mm para encontrar a distância focal. Os mm implicam o posicionamento na medida indicada no tubo de saída do laser. O tubo deve ser colocado à distância indicada para cada disparo para verificar a distância focal adequada. O quadrado 'POSIÇÃO' indica a posição do tubo [-10mm até 10mm, em incrementos de 2mm] que o utilizador deve ajustar antes de cada disparo.

Consulte o PONTO 7.5 para obter uma explicação detalhada sobre como configurar a distância focal.

8.5 TRABALHOS



TRABALHOS

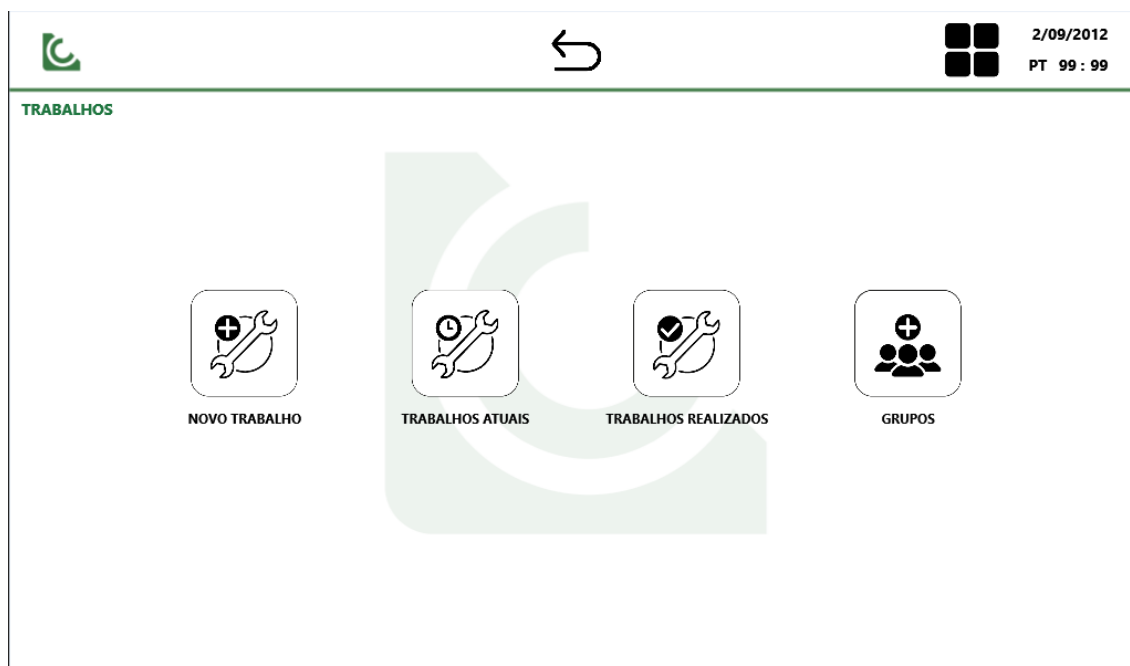
O equipamento LC-WELD PRO permite criar e gerir TRABALHOS (tarefas) de forma detalhada e atribuí-los a diferentes utilizadores.

Desta forma, é possível controlar custos, obter estatísticas de cada trabalho nas diferentes áreas, ter um registo dos trabalhos realizados por cada um dos utilizadores, controlar quais os trabalhos que estão a ser realizados, entre outras opções.

Esta opção é a secção 'TRABALHOS'. Este menu só é acessível a utilizadores de nível ADMINISTRADOR ou MANAGER.

No menu "TRABALHOS" pode gerir as tarefas pendentes da equipa para diferentes utilizadores. Neste menu encontrará estas opções:

- NOVO TRABALHO
- TRABALHOS ATUAIS
- TRABALHOS REALIZADOS
- GRUPOS





Os próximos pontos detalham como criar novos trabalhos e atribuí-los aos utilizadores. A sequência resumida para criar um novo trabalho seria a seguinte:

1. Crie um novo grupo de utilizadores através do menu GRUPOS.
2. Aceda a novo NOVO TRABALHO para criar um novo e atribuí-lo a um grupo.
3. Para iniciar um trabalho criado e atribuído, aceda a TRABALHOS ATUAIS e selecione o trabalho pretendido.
4. Para continuar um trabalho iniciado, este será também acedido através de TRABALHOS ATUAIS.
5. Para visualizar os trabalhos já concluídos, aceda a TRABALHOS VALIDADOS.

8.5.1- NOVO TRABALHO



NOVO TRABALHO

Utilizando o menu "NOVO TRABALHO" pode criar novos trabalhos introduzindo diferentes variáveis:

- Nome do trabalho
- Número de peças
- Observações
- Grupo atribuído de operadores
- Nome da peça
- Referência da peça
- Materiais
- Gás

The screenshot shows the 'NOVO TRABALHO' form with the following fields and values:

- NOME:** [Empty text box]
- NÚMERO DE PEÇAS:** -99999
- GRUPO:** [Empty dropdown menu]
- OBSERVAÇÕES:** [Large empty text area]
- PEÇA:** [Empty text box]
- REF. DA PEÇA:** [Empty text box]
- MATERIAL:** FERRO
- GÁS:** AZOTO

The interface also features a 'GUARDAR' button and a top navigation bar with a back arrow, a logo, and the date/time '2/09/2012 PT 99 : 99'.



Abaixo estão listadas as informações obrigatórias que devem ser inseridas ao criar um novo TRABALHOS juntamente com a sua explicação.

NOME	Esta caixa destina-se a introduzir o nome da Tarefa que está a ser criada.
NÚMERO DE PEÇAS	Ao clicar na caixa, surge um teclado numérico para inserir a quantidade de peças que a tarefa contém.
GRUPO	Premindo a caixa "GRUPO" abre-se uma janela com os grupos previamente criados com os utilizadores registados no computador.
OBSERVAÇÕES	Esta secção foi concebida para apresentar uma breve explicação ou observações sobre a tarefa a realizar. (OPCIONAL)
PEÇA	Esta secção foi concebida para conter o nome da peça que será realizada nesta tarefa.
REF. DA PEÇA	Espaço concebido para inserir o número de referência da peça.
MATERIAL	<p>Ao seleccionar esta opção, será apresentada uma lista de materiais.</p> <p>O material da peça a soldar deve ser seleccionado da seguinte lista de materiais adequados para a soldadura a laser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aço inoxidável (INOX) • Aço ao Carbono (FERRO) • Titânio • Galvanizado • Alumínio <p>Para seleccionar a opção pretendida, basta clicar sobre a mesma e premir o botão "Aceitar".</p>
GÁS	<p>O Gás de Protecção a utilizar também deve ser seleccionado.</p> <p>De salientar que o Árgon será utilizado para TODOS os materiais, exceto o Aço Inoxidável, com o qual será utilizado o Azoto.</p> <p>OPCIONES DISPONIBLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AZOTO • ARGÔNIO

Depois de introduzir todas as informações, deve premir o botão CRIAR.

Todas as abas são obrigatórias, exceto a aba de observações.



8.5.2. TRABALHOS ATUAIS

Esta página oferece um registo das tarefas pendentes de validação ou que estão em curso.

Várias informações são fornecidas a este respeito:

- Nome dos TRABALHOS
- Número TOTAL de peças
- Número de peças concluídas
- Data de criação do TRABALHO
- Referência da peça
- Tempo despendido no trabalho
- Grupo ou grupos aos quais foi atribuída a tarefa

TRABALHO	TOTAL	CONCLUÍDAS	DATA	PEÇA	REF	TEMPO min	GRUPO

Para aceder aos detalhes do TRABALHOS, deve seleccionar o TRABALHO pretendido tocando na parte esquerda da linha, à direita onde se encontra a seta.

Em seguida, pressione DETALHES.

8.5.2.1. DETALHES DO TRABALHO

Se for seleccionado um TRABALHO e o botão 'DETALHES' for premido, surge um ecrã com todas as informações disponíveis sobre a tarefa seleccionada:

- Informação sobre o TRABALHO
- Estatísticas temporárias sobre o TRABALHO
- Detalhes por utilizador do trabalho realizado até à data:
 1. Nome de utilizador
 2. Peças concluídas
 3. Tempo total dentro do TRABALHO
 4. Tempo total em modo de trabalho
 5. Tempo total fora do modo de trabalho



6. Tempo total de soldadura

TRABALHOS - ATUAIS - DETALHES

TRABALHO	UTILIZADOR	CONCLUÍDAS	TOTAL	TRABALHO	PAUSA	SOLDAR
			min	min	min	min
GRUPO						
PEÇAS A FAZER	-99999					
PEÇA						
REF. DA PEÇA						
MATERIAL						
GÁS						
OBSERVAÇÕES						

TEMPO TOTAL: -999999999 min METROS ENCHI.: -999999999.99 m
 T. TRABALHO: -999999999 min SOLDADURA: -999999999 min
 TEMPO PAUSA: -999999999 min PEÇAS FEITAS: -999999999

VALIDAR

PARA TERMINAR UM TRABALHO:

Caso pretenda terminar uma tarefa, deve aceder ao ecrã DETALHES e seleccionar 'VALIDAR'.

Só assim os JOBS passarão de "atual" a "realizado".

8.5.3 TRABALHOS REALIZADOS



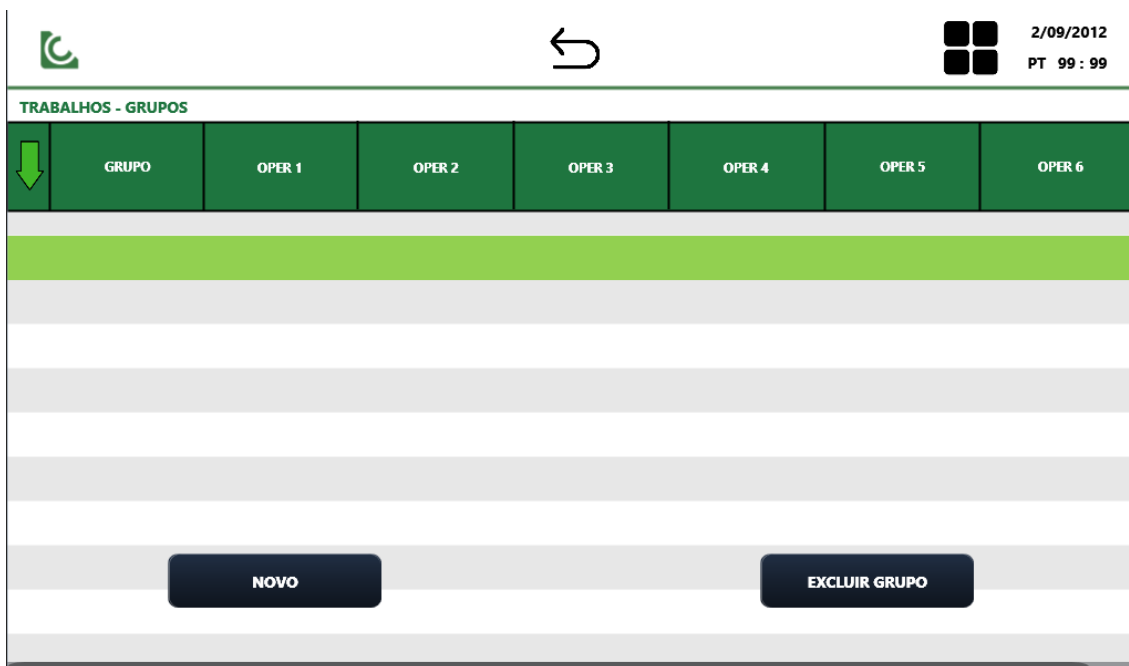
TRABALHOS REALIZADOS

Este ecrã mostra um registo dos JOBS realizados e concluídos.

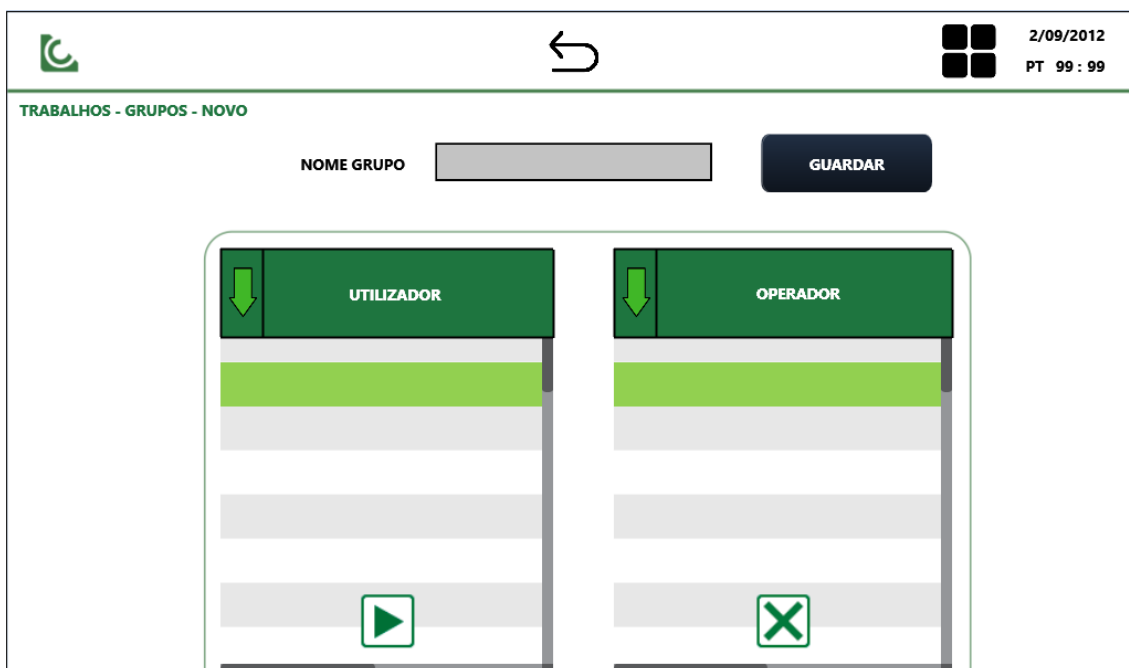
Apenas um utilizador "ADMIN" ou "MANAGER" pode validar uma tarefa.

Este menu indica informações básicas sobre a tarefa já validada:

- Nome do trabalho
- Peças concluídas
- Data de conclusão
- Nome da peça
- Referência da peça
- Tempo médio por peça
- Tempo total de TRABALHO
- Grupo que realizou o TRABALHO





Para criar novos grupos, clique em "NOVO". A seguir, será aberto outro ecrã, com duas listas:



- Na caixa "NOME" deverá introduzir o nome atribuído ao grupo que está a ser criado.
- A lista à ESQUERDA é a lista de TODOS OS UTILIZADORES criados no sistema.
- A lista à DIREITA é a lista dos utilizadores introduzidos no novo grupo.



- Para seleccionar os utilizadores do sistema e atribuí-los a um grupo, estes devem ser seleccionados na lista "UTILIZADOR" e introduzidos na lista "OPERADOR" através da seta "".
- Para remover um utilizador do grupo que está a ser criado, basta seleccioná-lo e premir a cruz "".

CONDIÇÕES para a criação de grupos:

- É obrigatório dar um nome ao grupo, pelo menos uma personagem.
- Pelo menos um utilizador deve ser adicionado ao grupo.
- Podem ser criados no máximo 20 grupos.
- Não pode eliminar um grupo se este tiver TAREFAS ativas ou validação pendente.

8.6 CONFIGURAÇÃO

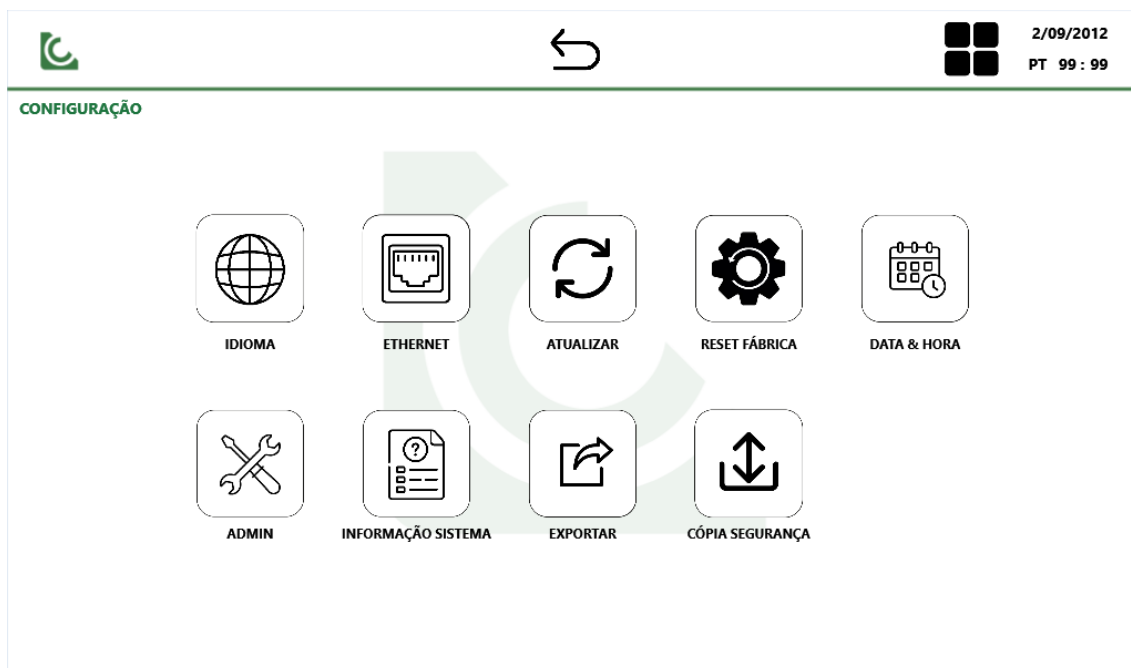


CONFIG

Na opção 'CONFIGURAÇÃO' acede ao submenu de configuração, para editar a configuração geral do dispositivo e aceder a diversas informações sobre o dispositivo.

As opções disponíveis no menu "CONFIGURAÇÃO" estão:

- IDIOMA.
- ETHERNET.
- ATUALIZAR.
- RESET FÁBRICA.
- DATA & HORA.
- ADMIN.
- INFORMAÇÃO SISTEMA.
- EXPORTAR
- CÓPIA SEGURANÇA.



NOTA Dependendo do nível do UTILIZADOR, aparecerão mais ou menos opções neste ecrã.

8.6.1 - IDIOMA



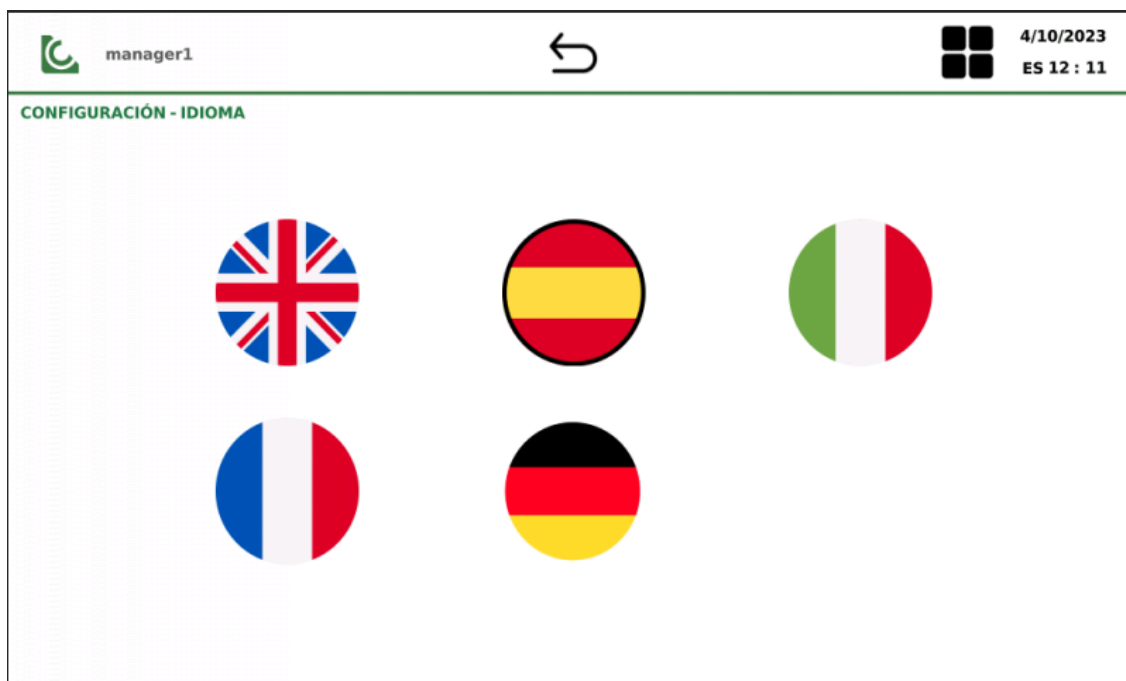
Pressione o ícone "IDIOMA" para aceder aos diferentes idiomas disponíveis

- Idiomas disponíveis: espanhol, francês, italiano, português, inglês

Basta premir o ícone do idioma pretendido e depois o botão "voltar"



. O sistema terá alterado o idioma em todos os campos.



8.6.2 ETHERNET

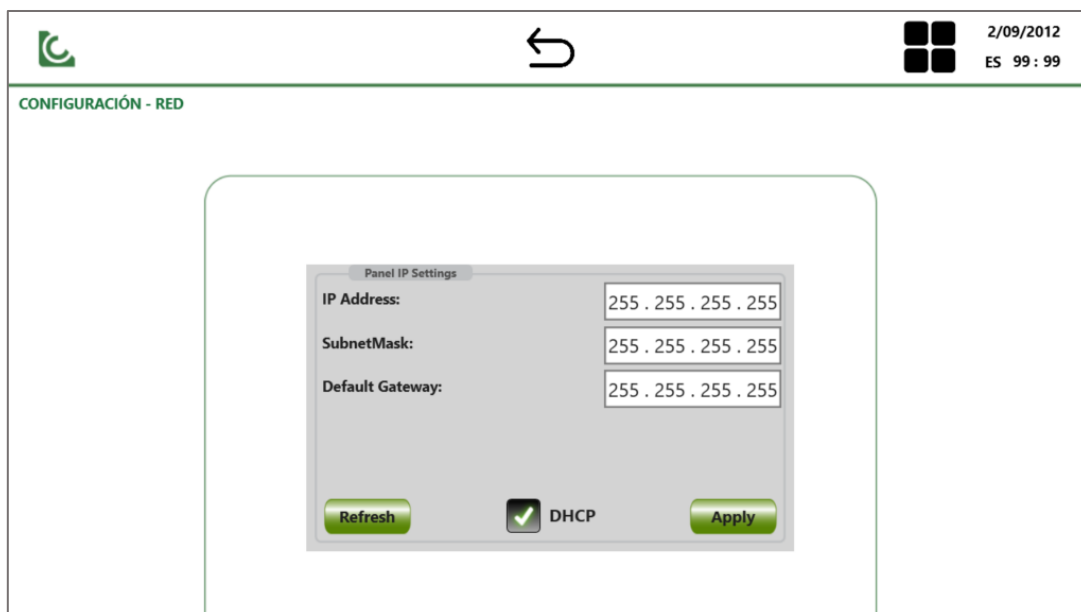


Prima o ícone "ETHERNET" para aceder à configuração da ligação de rede Ethernet do dispositivo.

Para configurar a ligação à internet, caso NÃO pretenda definir as definições de rede manualmente, pode selecionar a opção DHCP que aparece no ecrã.

A rede onde o dispositivo está ligado recebe automaticamente um endereço IP:

4. Ligue à porta Ethernet com a rede local.
5. Altere a configuração da rede, podemos fazê-lo de duas formas:
 - Manualmente: Alterando o IP fixo e o IP do Gateway.
 - Automaticamente: Selecionando a opção DHCP.



A porta Ethernet está localizada na parte traseira do computador:



- Se a **configuração IP estiver correta** e o cabo Ethernet possuir serviço de **Internet**, o dispositivo liga-se **automaticamente à "cloud"**.
- Poderá **aceder à "cloud"** com a sua **conta de cliente** e poderá ver os dados do equipamento através do "dashboard".
- Para aceder ao serviço "cloud", deverá entrar com o **seu computador em: <https://unitronics.cloud/>** e fazer login com a sua conta de utilizador.



IMPORTANTE

Importante, caso seja utilizada a configuração automática de rede (DHCP), o protocolo de comunicação externo OPC-UA fica desativado. Se não utilizar este protocolo com uma rede externa, pode ignorar esta mensagem.



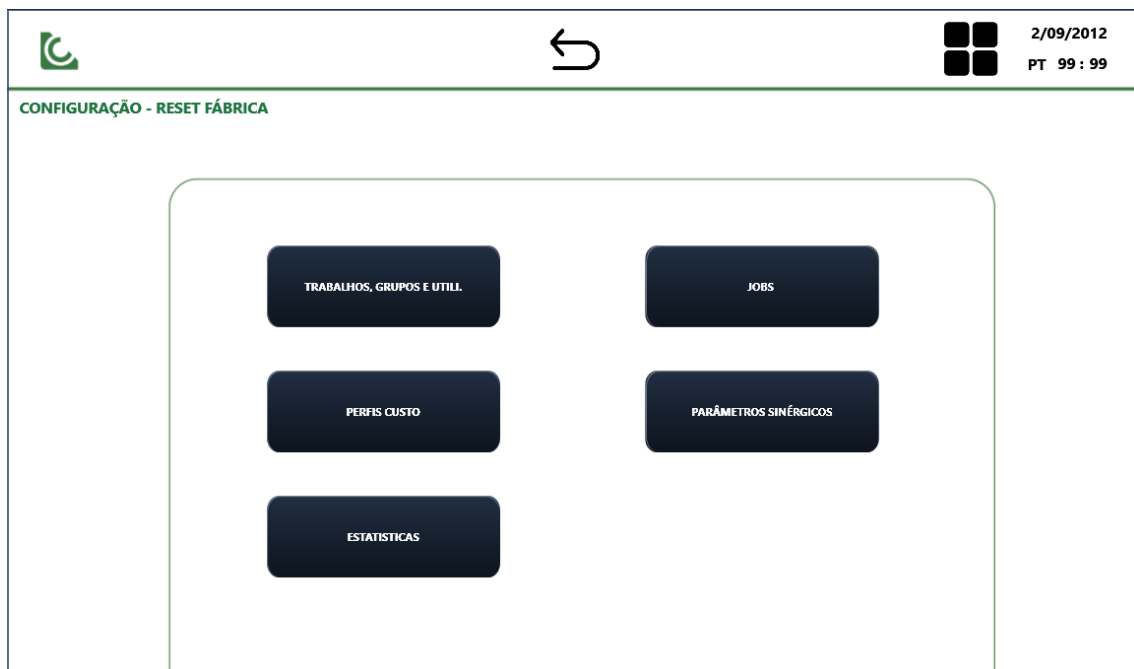
8.6.4 RESET FÁBRICA

Na opção 'RESET FÁBRICA', os utilizadores ADMIN e MANAGER têm a opção de repor os parâmetros do equipamento para as definições de fábrica em diferentes campos:



RESETS FÁBRICA

- **TAREFAS, GRUPOS E UTILIZADORES:** Permite eliminar todas as TAREFAS, GRUPOS e UTILIZADORES de uma só vez. Todas estas categorias são eliminadas de uma só vez porque estão todas relacionadas entre si.
- **JOBS:** Permite eliminar todos os Jobs criados
- **PARÂMETROS SINÉRGICOS:** Permite que TODOS os parâmetros modificados em qualquer ocasião voltem aos valores de fábrica (tanto os parâmetros de soldadura como os parâmetros PONTO e LIMPEZA).
- **ESTATÍSTICAS:** Permite eliminar todas as estatísticas recolhidas pelo sistema da equipa e repor todos os valores para 0.





8.6.5 ADMIN



ADMIN

Este ecrã permite alterar o nome e a palavra-passe do utilizador administrador.

Só pode ser acedido por um utilizador de nível ADMINISTRADOR.
Existe apenas UM utilizador administrador.

2/09/2012
PT 99 : 99

CONFIGURAÇÃO - ADMIN

SENHA ATUAL

NOVO NOME

NOVA SENHA

CONFIGURAÇÕES PADRÃO

MUDAR CONFIGURAÇÕES

Para atualizar o nome e a palavra-passe do perfil ADMINISTRADOR::

7. Introduza a senha atual.
 8. Introduza o novo nome de utilizador desejado.
 9. Introduza a nova palavra-passe desejada.
 10. Pressione o botão 'ALTERAR CONFIGURAÇÕES'.
- O botão "DEFAULT SETTINGS" permite voltar ao nome de utilizador e palavra-passe fornecidos por defeito:
 - o Utilizador: ADMIN
 - o Senha: 1



8.6.6 INFORMAÇÃO SISTEMA

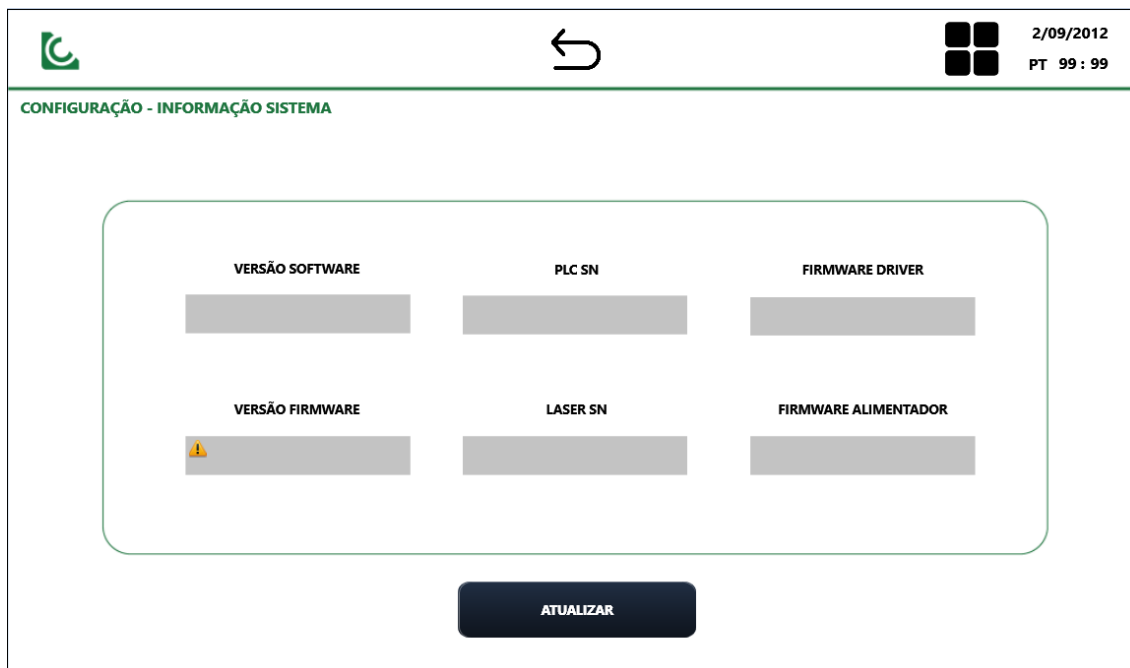


INFORMAÇÃO SISTEMA

A secção INFORMAÇÃO SISTEMA só é visível para o utilizador administrador e nível MANAGER.

Várias informações sobre o sistema de controlo interno do equipamento aparecem em INFORMAÇÃO SISTEMA.

Em caso de avaria ou mau funcionamento do sistema, o Serviço de Assistência Técnica poderá solicitar as informações desta secção..



O botão ATUALIZAR neste ecrã lê a versão dos dispositivos do sistema, desde que estejam ativos. Caso algum componente do equipamento seja alterado, esta informação deverá ser atualizada.

8.6.7 ATUALIZAR



ATUALIZAR

O menu ATUALIZAR permite ao utilizador escolher entre:

- **Atualizar o software e o firmware do equipamento.**
- **Atualizar a ajuda multimédia do equipamento.**

As atualizações consistirão basicamente em 3 passos:

- Preparação USB
- Ligação USB
- Processo de atualização automática

**IMPORTANTE**

É necessário utilizar o drive USB fornecido com a máquina. O sistema requer uma unidade USB com um formato compatível.

1- Preparação USB

As informações necessárias para a atualização serão enviadas através do "WeTransfer" ou outro serviço semelhante. O ficheiro deve estar localizado na raiz do USB fornecido pela LC e não pode estar em subpastas.

Receberá as informações comprimidas num ficheiro chamado "uni.zip", este ficheiro não deve ser descomprimido.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
CE	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
GAR	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
MAN	07/11/2023 12:08	Carpeta de archivos	
VID	09/11/2023 11:39	Carpeta de archivos	
uni.zip	17/11/2023 10:00	Archivo WinRAR Z...	570.492 KB

**IMPORTANTE**

Não modifique, mova ou apague ficheiros nessas pastas, nem altere os nomes de pastas ou ficheiros para garantir uma atualização sem problemas.

2- Ligação USB à máquina

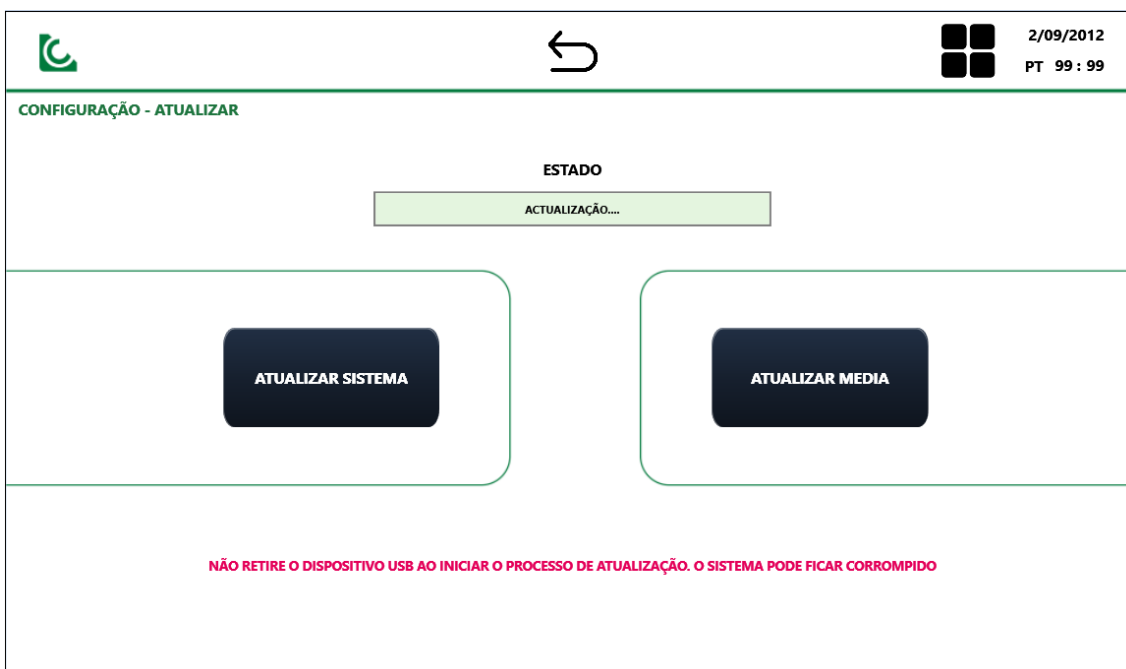
A atualização é realizada através de um ficheiro contido numa pendrive (pen drive) fornecida pela LC, que deve ser inserida no slot USB localizado na parte traseira do dispositivo.





3- Processo de atualização automática

Selecione o ícone "ATUALIZAR" no sistema ou suporte e aguarde que o sistema conclua todo o processo.



IMPORTANTE

É crucial esperar que a máquina reinicie sozinha após a atualização. Não interrompa o processo, remova o USB ou desligue a alimentação em nenhuma circunstância.

ATUALIZAR SISTEMA → Atualizar o firmware e o software..

ATUALIZAR MEDIA → Atualiza todos os suportes do sistema (documentos, vídeos)



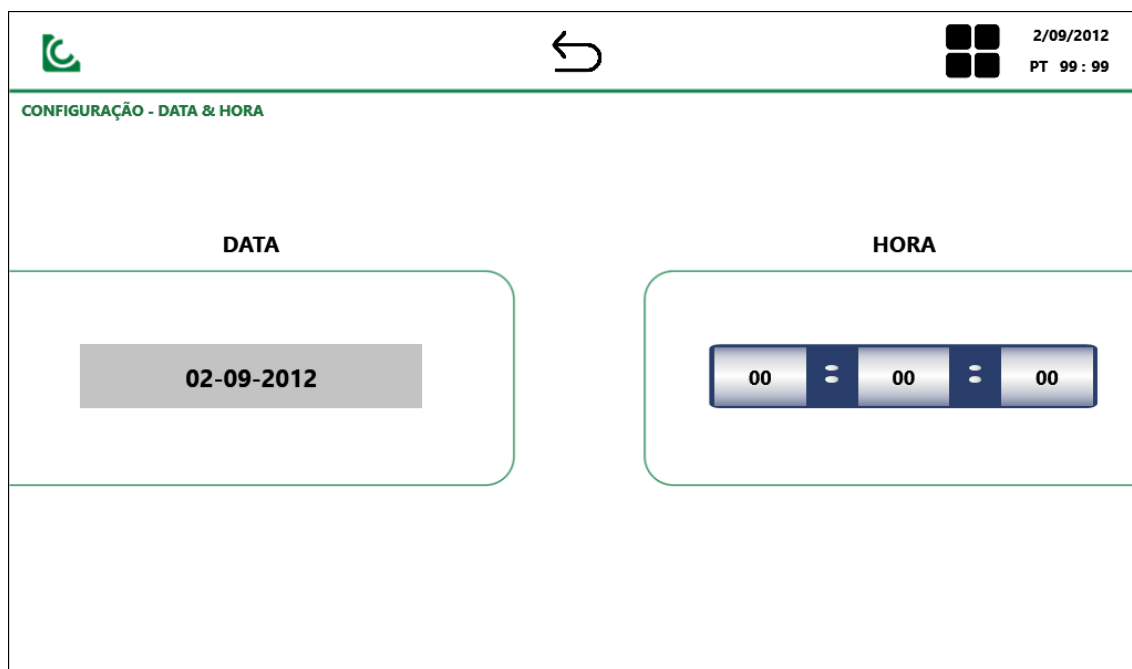
IMPORTANTE

Se alguma parte do processo for interrompida, contacte o serviço técnico mais próximo.



8.6.8 DATA E HORA

A opção 'DATA E HORA' permite-nos alterar a data e hora do dispositivo:



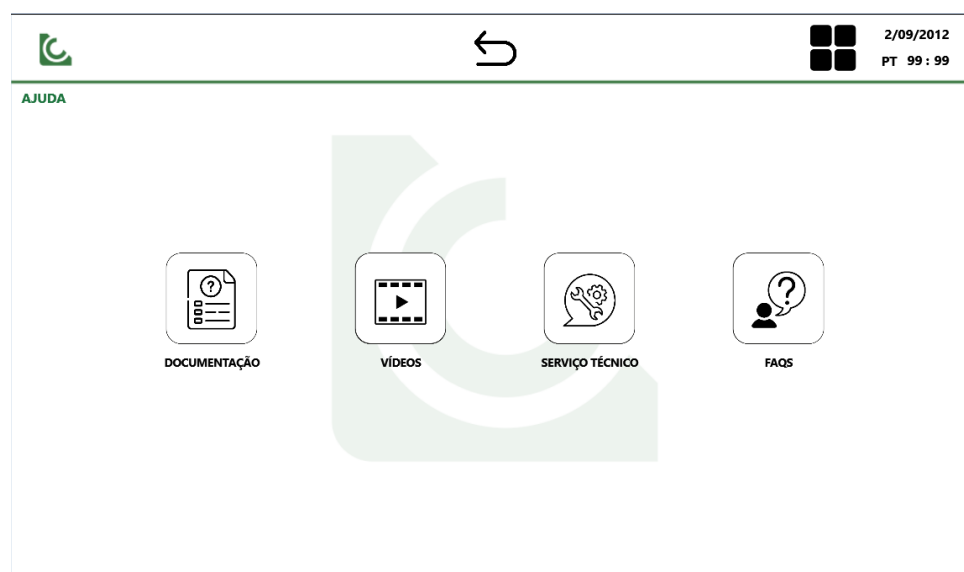
8.7 AJUDA



AJUDA

No menu 'Ajuda' existem diferentes opções:

- Documentação
- Vídeos
- Serviço técnico
- Perguntas frequentes





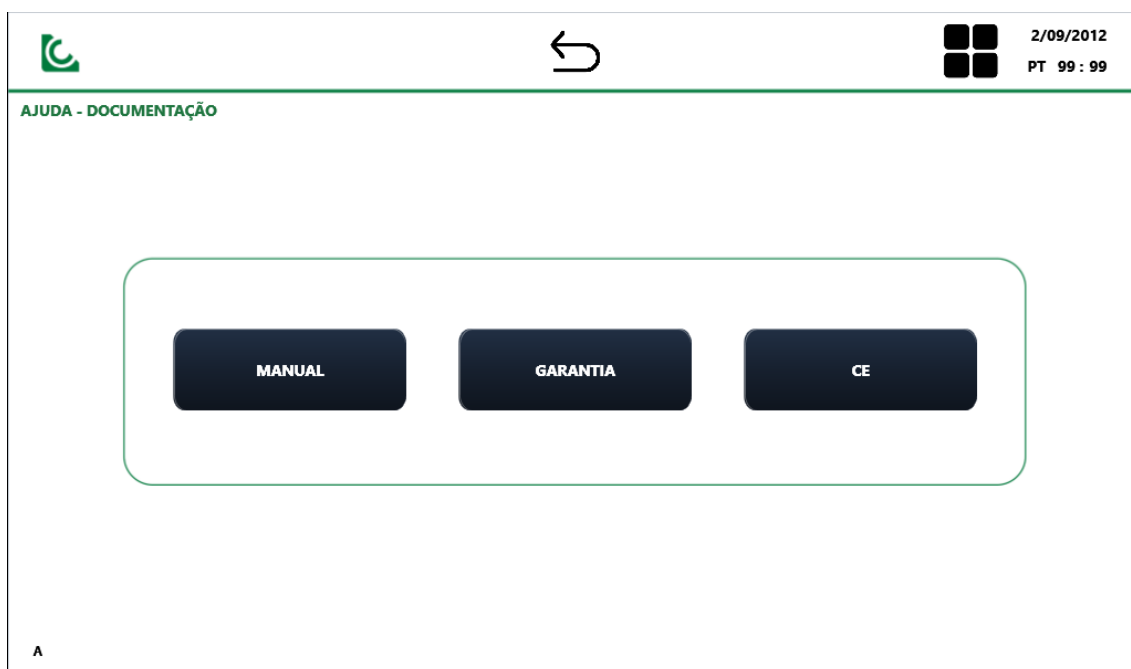
8.7.1. DOCUMENTAÇÃO



DOCUMENTAÇÃO

Ao premir o ícone “DOCUMENTAÇÃO” pode aceder a uma série de documentos digitais relacionados com o equipamento LC-WELD PRO:

- Manual de utilizador
- Declaração de conformidade CE
- Manual de garantia

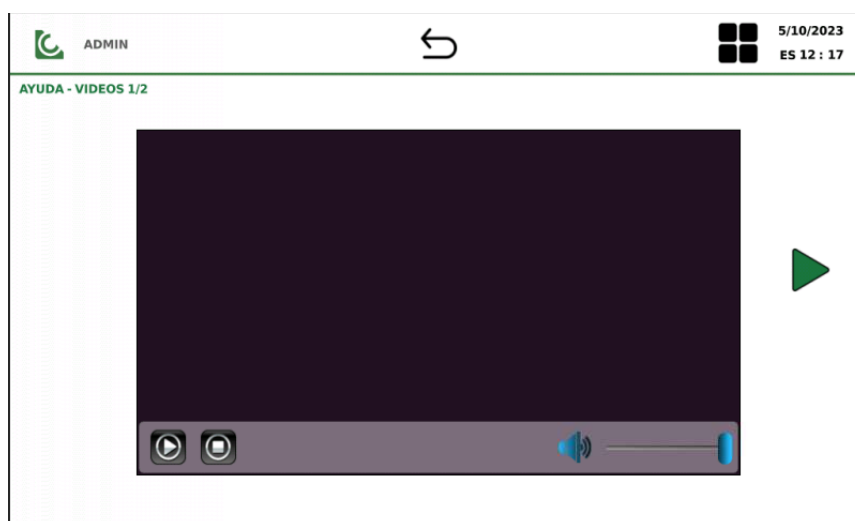


8.7.2. VIDEOS



VIDEOS

Na secção “VÍDEOS” encontra-se toda uma série de vídeos explicativos sobre o equipamento e o seu funcionamento.





8.7.3. SERVIÇO TÉCNICO



Ao premir o ícone "SERVIÇO TÉCNICO" pode aceder a duas listas de informação:

- Distribuidor oficial
- LC Lasers

SERVIÇO TÉCNICO

Estas listagens contêm informações de contacto de ambas as entidades.

DISTRIBUIDOR		FABRICANTE	
EMPRESA		EMPRESA	LASERCOMERCIAL ENTERPRISE SL
PAÍS		PAÍS	SPAIN
CIUDAD		CIUDAD	SALLENT (BCN)
DIRECCIÓN		DIRECCIÓN	Tomas Viladomiu n61
TELÉFONO		WEB	www.lclasers.com
E-MAIL			

8.8 ALARMES

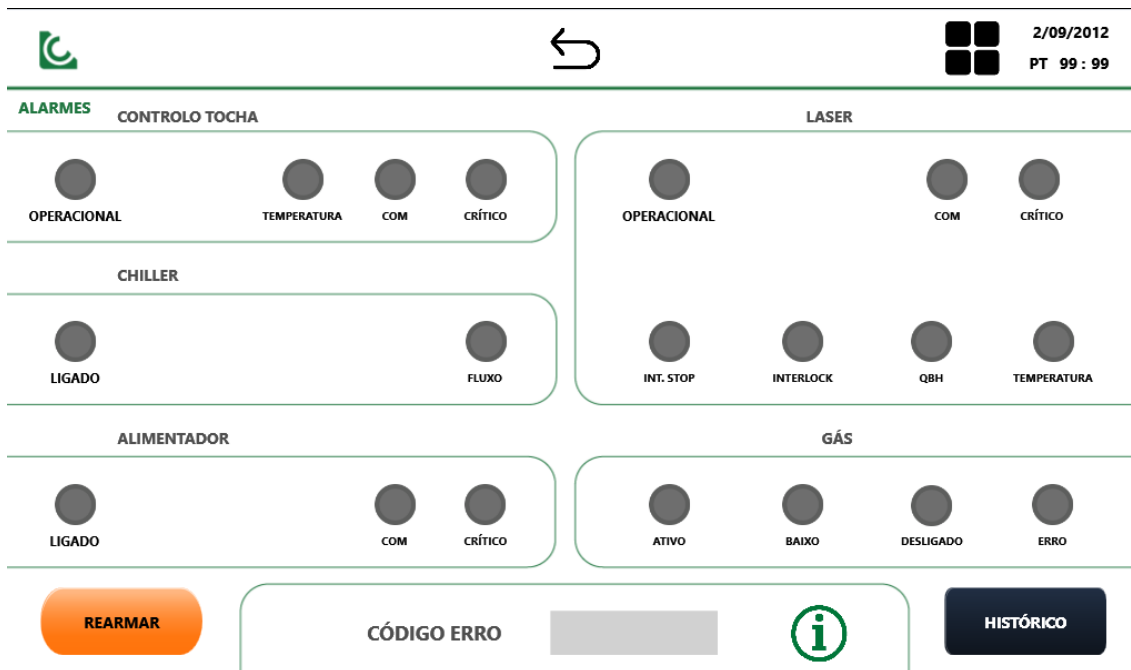


ALARMES

A secção "ALARMES" permite que TODOS os utilizadores visualizem o estado geral de todo o sistema, mostrando os alarmes ativos e inativos do sistema.

Existem indicadores de alarme em diferentes campos:

- Controlo tocha
- Chiller
- Alimentador
- Laser
- Gás



- **CONTROL PISTOLA:** Esta secção apresenta os alarmes relativos à placa eletrónica de controlo geral do equipamento.
- **CHILLER:** Esta secção mostra o estado da placa de controlo do chiller.
- **FEEDER:** Esta secção mostra o estado da placa de controlo do alimentador de fio.
- **LASER:** Várias informações sobre o estado do ressonador laser são apresentadas na secção LASER.
- **GAS:** Finalmente, a secção GÁS mostra informações sobre o circuito de gás.

*** Todas as informações presentes neste ecrã poderão ser solicitadas pelo serviço de Assistência Técnica para a realização de diagnósticos remotos.**

Em certos casos, o código de erro registado também é apresentado.

Assim que aparecerem determinados erros, estes podem ser rapidamente corrigidos e, em alguns casos, o sistema deve ser REARMADO.

Neste caso aparece o botão RESET. Basta pressioná-lo para reiniciar o sistema.

Para visualizar mais informações sobre os códigos dos tipos de alarme, pressione o

botão .



	Entre em contacto com o seu representante de assistência.
E00CO	<p>A comunicação entre o sistema e o controlo de tochas falhou</p> <p>Isto ocorre quando o sistema envia um comando ao controlador e não recebe uma resposta indicando que o comando foi executado. Quando isto ocorrer, o botão de reset aparecerá e o sistema terá de ser reiniciado.</p> <p>Se estes alarmes persistirem, contacte o suporte técnico.</p>
E00XW00	<p>O watchdog de controlo de tocha já não é recebido</p> <p>Isto ocorre quando a comunicação entre a pistola e a máquina foi interrompida. Pode dever-se a puxar ou pisar a mangueira, interferência eletromagnética ou avaria de algum dispositivo interno da máquina.</p> <p>Entre em contacto com o seu representante de assistência.</p>
E00XZ00	<p>A comunicação entre o comando da pistola e a máquina não foi iniciada corretamente</p> <p>Este alarme ocorre quando, no arranque, a comunicação com o comando da pistola não é iniciada, normalmente provocada pela desconexão dos cabos de comunicação.</p> <p>Entre em contacto com o seu representante de assistência.</p>
E01CO	<p>A comunicação com o laser falhou.</p> <p>Isto ocorre quando o sistema envia um comando ao laser e não recebe resposta indicando que o comando foi executado. Quando isto acontecer, o botão de reset irá aparecer e o sistema deverá ser reiniciado.</p> <p>Se estes alarmes persistirem, contacte o suporte técnico.</p>
E01CR01	<p>A comunicação com o laser falhou.</p> <p>Este alarme ocorre quando foram recebidos muitos quadros de comunicação errados durante a leitura do estado do laser. Entre em contacto com o seu representante de assistência.</p>
E01CT00	<p>O módulo de comunicação RS232 falhou</p> <p>Este módulo é responsável pela comunicação com o laser. Entre em contacto com o seu representante de assistência.</p>
E01XA00	<p>A comunicação com o laser falhou</p> <p>Este alarme ocorre quando o estado do laser não pode ser lido. Desligue a máquina e volte a ligá-la, se o problema persistir contacte o técnico.</p>



E01XB	<p>Ocorreu um erro interno do laser</p> <p>Os dois últimos números do código de erro indicam o tipo de erro. Entre em contacto com o seu representante de assistência.</p>
E01XL00	<p>A licença do laser está bloqueada</p> <p>Precisa de entrar em contacto com o serviço técnico para desbloquear o laser.</p>
E02CO	<p>A comunicação com o alimentador falhou</p> <p>Isto ocorre quando o sistema envia uma ordem ao alimentador e não recebe resposta indicando que a ordem foi executada. Quando isto acontecer, o botão de reset irá aparecer e o sistema deverá ser reiniciado</p>
E02XW00	<p>O watchdog do alimentador já não é recebido</p> <p>Isto ocorre quando a comunicação entre o sistema e o alimentador foi interrompida. Pode dever-se ao mau estado dos cabos de comunicação com a fonte de alimentação.</p>
E04BN02	<p>A bateria interna do sistema acabou</p> <p>O sistema não pode funcionar sem ele. Serviço de contacto</p> <p>Técnico para substituir a bateria.</p>
GAS	<p>Estado do gás.</p> <p>O sistema não estará pronto até que a pressão do gás esteja correta, como mostrado pelo manómetro ativo.</p> <p>Se durante o arranque o nível de pressão baixar muito, o sistema entrará em estado de erro. O botão de reset irá aparecer e o sistema deverá ser reinicializado. Se quando o caudal do cilindro de gás variar, o sistema não mudar de Desligado-baixo-ativo ou vice-versa, isso indicará um mau funcionamento do sensor de pressão interno. Entre em contacto com o seu representante de serviço.</p>
LASER_INTERLOCK	<p>O sinal de bloqueio do laser foi ativado</p> <p>O encravamento é acionado pela parte traseira da máquina com a ligação da cabine ou por auto-acionamento interno de emergência indicado pelo Alarme Int. Parar.</p> <p>Verifique o estado do controlo da cabine</p> <p>Quando o sistema estiver pronto para soldadura ou soldadura e este alarme for ativado, o botão de reset será apresentado e o sistema deverá ser reiniciado.</p>
LASER_QBH	<p>Este alarme indica que o dispositivo de saída do laser (qbh) está a falhar.</p>



Bem porque; não está devidamente ancorado na pistola, houve uma ruptura na fibra óptica ou o circuito eléctrico interno do laser está danificado.

Se a avaria persistir durante a verificação do QBH, contacte o suporte técnico.

Quando o sistema estiver pronto para soldadura ou soldadura e este alarme for ativado, o botão de reset será apresentado e o sistema deverá ser reiniciado.

LASER_TEMP

A temperatura de trabalho não foi atingida ou foi ultrapassada

Aguarde até que a temperatura de trabalho esteja correta

Se o chiller estiver a funcionar durante um longo período de tempo e o alarme não desaparecer, significa que o chiller não está a funcionar corretamente, não é capaz de aquecer suficientemente o laser.

Por outro lado, este alarme também aparecerá quando o chiller não conseguir arrefecer o laser, provocado por um excesso de temperatura do sistema.

Nestes casos, contacte o suporte técnico.

Quando o sistema estiver pronto para soldadura ou soldadura e este alarme for ativado, o botão de reset será apresentado e o sistema deverá ser reiniciado.

W04BL01

A bateria interna do sistema está fraca

A bateria necessita de ser substituída em breve;

Irá bloquear. Entre em contacto com o seu representante de serviço.



8.10 ESTATÍSTICAS



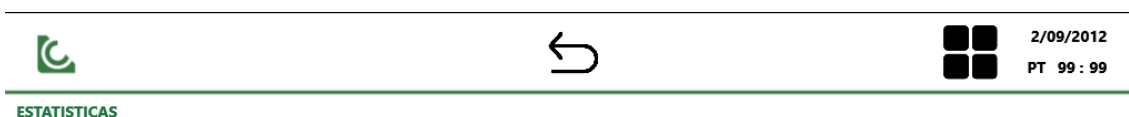
ESTATÍSTICAS

Um dos maiores avanços tecnológicos do LC-WELD PRO são as suas excelentes capacidades de cálculo de custos e a criação automática de estatísticas de custos.

Este menu está intimamente relacionado com as TAREFAS, pois, graças à informação recolhida pelo sistema através das TAREFAS, o programa é capaz de criar estatísticas detalhadas sobre os custos de soldadura, podendo calculá-los por operador, por tarefa, por peça e por metro de soldadura, entre outros.

Aparecem dois ícones no menu "ESTATÍSTICAS":

- Estatísticas
- Custos

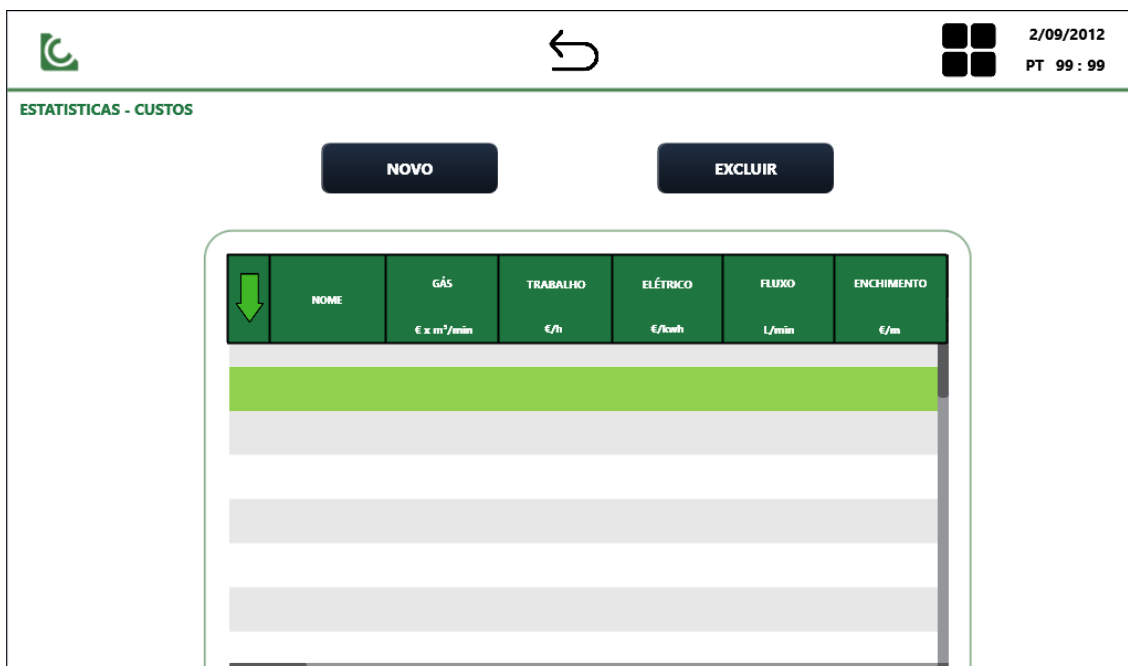


8.10.1 CUSTOS

Na opção do submenu 'Custos' pode criar perfis de custos:

Estes são os dados que a equipa necessita para calcular as estatísticas de forma detalhada e realista, adaptando os preços reais da obra aos custos apresentados pelos trabalhos executados.

Ao criar perfis de custos, será possível atribuí-los a cada TAREFA, para calcular mais especificamente os custos reais.



Os perfis de custos são grupos de indicadores para calcular o preço real de um trabalho de soldadura (preço da mão-de-obra, preço do gás, preço da eletricidade e tipos de contribuição).



Existirá sempre um perfil padrão que será preservado mesmo que seja realizada uma reposição de fábrica.


Para criar um novo perfil de custos, selecione **NOVO**.

Será aberto um ecrã com diferentes caixas preenchíveis: tanto o nome do perfil de custos como os preços detalhados devem ser introduzidos:

- Preço do gás
- Preço da mão-de-obra
- Preço da eletricidade
- Preço do material de entrada
- Fluxo de gás utilizado na soldadura




2/09/2012
PT 99 : 99

ESTATÍSTICAS - CUSTOS - NOVO

NOME

PREÇO GÁS	-999999999.99 € x m ³ /min
FORÇA TRABALHO	-999999999.99 €/h
ELÉTRICO	-999999999.99 €/KWh
PREÇO ENCHIMENTO	-999999999.99 €/m
FLUXO	-999999999.99 L/min

Depois de introduzidos todos os valores e o nome do perfil, basta premir "GUARDAR" e o perfil de custos será criado automaticamente.

Uma vez criados os perfis de custos, ao visualizar as estatísticas podemos seleccionar ATRAVÉS de que perfil de custos queremos visualizar as estatísticas. Como explicado anteriormente, também podemos classificar as estatísticas de acordo com o utilizador. ATRAVÉS das opções assinaladas com a caixa vermelha, são editadas as opções UTILIZADORES ou PERFIS DE CUSTO.

8.10.2 ESTATÍSTICAS



Na secção interior "ESTATÍSTICAS" são apresentados os dados globais do equipamento em relação ao consumo.

Se diferencia entre tres grupos:

- **GLOBAL:** É mostrado o tempo total em que o equipamento esteve ligado e a percentagem deste tempo em que foi realizado o ato de soldadura.
- **CONTRIBUIÇÃO:** A secção "CONTRIBUIÇÃO" mostra a percentagem do tempo total em que a soldadura foi realizada COM entrada de material e os metros de material de entrada consumidos.
- **CONSUMO:** o consumo de gás é apresentado em litros e o consumo de eletricidade em KW/h

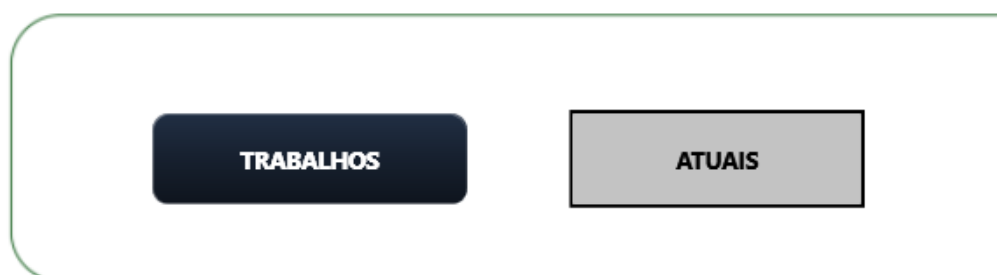


2/09/2012
PT 99 : 99

ESTATÍSTICAS

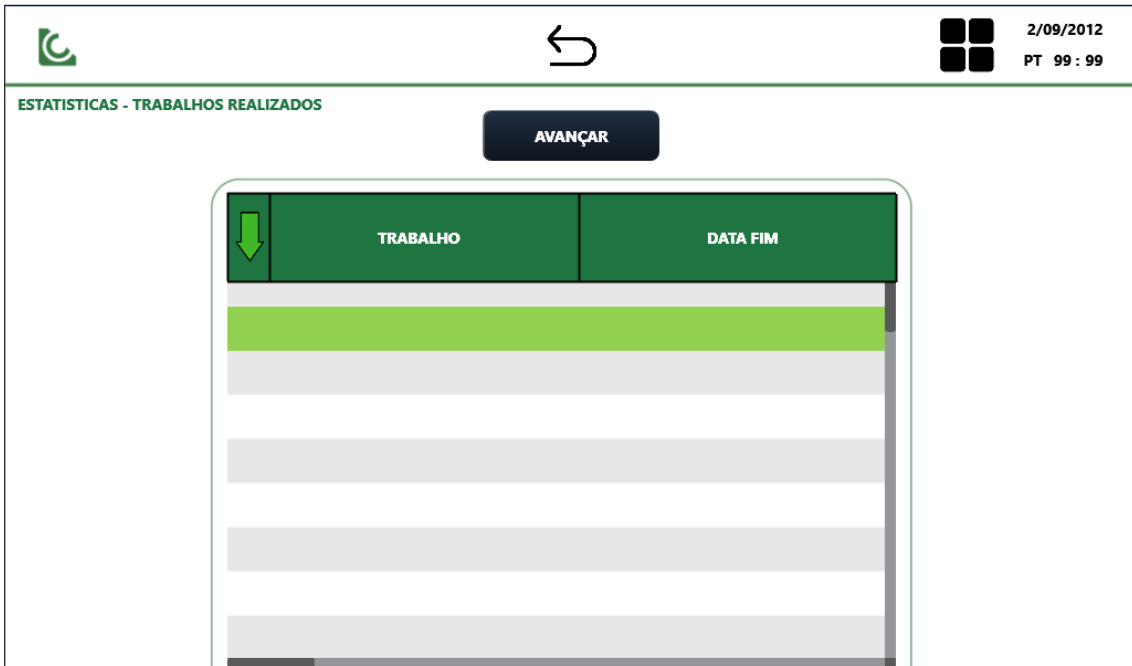
GLOBAL		CONSUMO	
TEMPO MÁQUINA	-999999999.9 h	GÁS	-999999999.999 m ³
SOLDADURA	-999999999.9 %	ELÉTRICO	999999999.9999 KWf
ENCHIMENTO		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #1a2b3c; color: white;">TRABALHOS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ccc;">ATUAIS</div> </div>	
SOLDADURA ADIÇÃO	-999999999.9 %		
METROS ENCHIMENTO	-999999999.9 m		

No canto inferior direito do ecrã existe um ícone "TRABALHOS", juntamente com um separador que permite seleccionar entre tarefas atuais ou validadas..



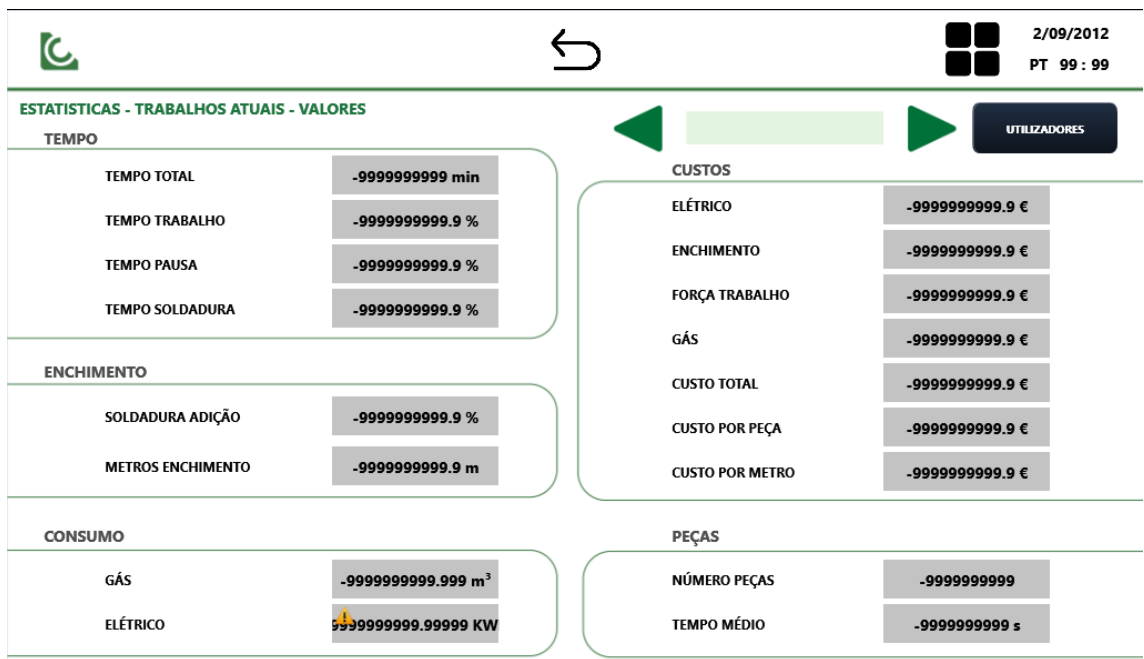
Deve seleccionar o tipo de tarefa que pretende consultar e depois premir TRABALHOS para entrar na lista de tarefas.

Uma vez na lista de TRABALHOS, deve seleccionar o TRABALHO pretendido e premir "GO".



Dentro da TAREFA selecionada existe uma lista bastante detalhada de todos os custos relacionados com esta mesma TAREFA. Está dividido em 5 grupos:

- TEMPO
- CONTRIBUIÇÃO
- CONSUMO
- PEÇAS
- CUSTOS





- **TEMPO:** Neste apartado são mostradas todas as informações relativas ao tempo de funcionamento do equipamento durante a TAREA seleccionada:
 - **TEMPO TOTAL (MIN):** Trata-se do tempo total em que o sistema esteve a executar o TAREA, independentemente do estado do trabalho
 - **TRABALHO (%):** Percentagem do tempo total no estado DENTRO da rede de soldadura LC-WELD MODE
 - **PAUSA (%):** Percentagem do tempo total no estado FORA da rede de soldadura LC-WELD MODE
 - **SOLDADO (%):** Percentagem do tempo total em que esteve ativamente a soldar com o equipamento
- **APORTAÇÃO:** Neste apartado são mostradas as informações relativas ao material de aportação:
 - **VENDIDO. COM APORTE (%):** Percentagem do tempo total em que o estado foi vendido com aportação de hilo
 - **METROS DE APORTE (m):** Total de metros de hilo utilizados pelo equipamento durante a soldadura
- **CONSUMO:** Neste apartado são apresentados os dados sobre o consumo do equipamento:
 - **GAS (m³):** Mostra o consumo de Gás da área em m³.
 - **ELÉCTRICO (KW/h):** Mostra o consumo eléctrico durante a tarifa em KW/h
- **PEÇAS:** Ver informação sobre as peças realizadas:
 - **NÚMERO DE PEÇAS:** Número total de peças totais na tarefa
 - **TEMPO MÉDIO:** tempo médio por peça
- **CUSTOS:** É mostrada a relação de custos designada para cada um dos parâmetros. Os custos são separados em perfis. Podem ser aplicados diferentes perfis de custos à mesma tarefa, seleccionando-os com as setas laterais no separador localizado na parte superior de CUSTOS.

Se pretender repor as estatísticas GLOBAIS do dispositivo, consulte a função no ponto 8.6.4 RESETS DE FÁBRICA.



Na secção TRABALHOS ATUAIS pode separar os custos por operador:

ESTATÍSTICAS - TRABALHOS ATUAIS - VALORES

2/09/2012
PT 99 : 99

TEMPO

TEMPO TOTAL	-999999999 min
TEMPO TRABALHO	-999999999.9 %
TEMPO PAUSA	-999999999.9 %
TEMPO SOLDADURA	-999999999.9 %

ENCHIMENTO

SOLDADURA ADIÇÃO	-999999999.9 %
METROS ENCHIMENTO	-999999999.9 m

CONSUMO

GÁS	-999999999.999 m ³
ELÉTRICO	999999999.99999 KW

CUSTOS

ELÉTRICO	-999999999.9 €
ENCHIMENTO	-999999999.9 €
FORÇA TRABALHO	-999999999.9 €
GÁS	-999999999.9 €
CUSTO TOTAL	-999999999.9 €
CUSTO POR PEÇA	-999999999.9 €
CUSTO POR METRO	-999999999.9 €

PEÇAS

NÚMERO PEÇAS	-999999999
TEMPO MÉDIO	-999999999 s

Através das setas podemos navegar pelas estatísticas de cada utilizador.

ESTATÍSTICAS - TRABALHOS REALIZADOS - VALORES

2/09/2012
PT 99 : 99

TEMPO

TEMPO TOTAL	-999999999 min
TEMPO TRABALHO	-999999999.9 %
TEMPO PAUSA	-999999999.9 %
TEMPO SOLDADURA	-999999999.9 %

ENCHIMENTO

SOLDADURA ADIÇÃO	-999999999.9 %
METROS ENCHIMENTO	-999999999.9 m

CONSUMO

GÁS	-999999999.999 m ³
ELÉTRICO	999999999.99999 KW

CUSTOS

ELÉTRICO	-999999999.9 €
ENCHIMENTO	-999999999.9 €
FORÇA TRABALHO	-999999999.9 €
GÁS	-999999999.9 €
CUSTO TOTAL	-999999999.9 €
CUSTO POR PEÇA	-999999999.9 €
CUSTO POR METRO	-999999999.9 €

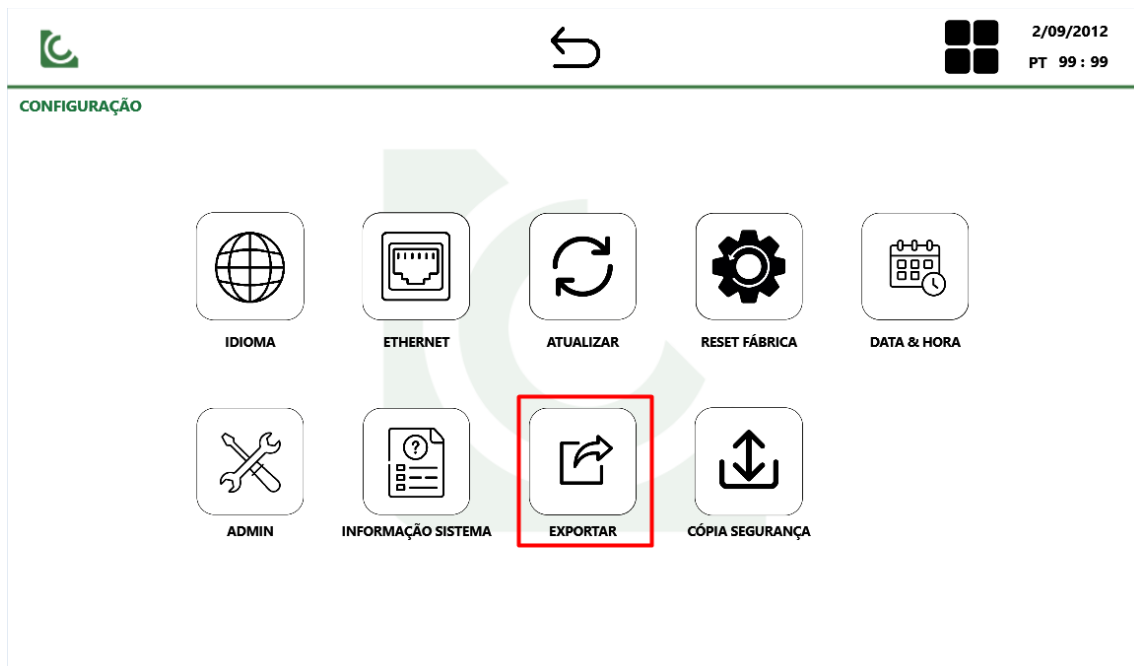
PEÇAS

NÚMERO PEÇAS	-999999999
TEMPO MÉDIO	-999999999 s



8.11 ESTATÍSTICAS DE EXPORTAÇÃO

Dentro do menu CONFIGURAÇÕES, existe a opção EXPORTAR:



NOTA

Dependendo do nível de UTILIZADOR, aparecerão mais ou menos opções neste ecrã, dependendo das permissões de cada nível de utilizador.

Com o equipamento LC WELD PRO é possível exportar estatísticas e dados da máquina em ficheiros .csv.

Para realizar a exportação, deve estar ligado um USB na parte traseira da máquina.



**IMPORTANTE**

É necessário utilizar o drive USB fornecido com a máquina. O sistema requer uma unidade USB com um formato compatível.

O USB ligado deve ter as pastas criadas e ordenadas de uma determinada forma. Em primeiro lugar, deve estar presente uma pasta com o nome EXPORT.

BACKUP	12/02/2024 10:30	Carpeta de archivos
CE	09/11/2023 13:28	Carpeta de archivos
EXPORT	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
FAQ	30/11/2023 9:49	Carpeta de archivos
GAR	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
MAN	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
VID	30/11/2023 10:47	Carpeta de archivos

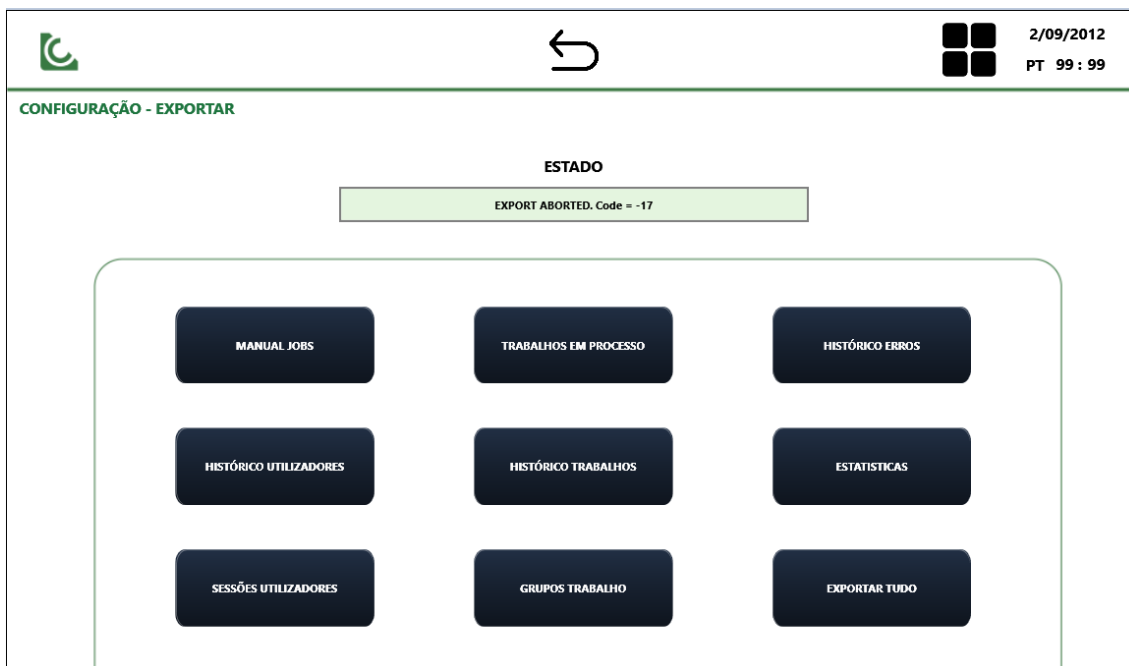
Dentro de 'EXPORT', devem existir as seguintes subpastas:

ERRORS HISTORY	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
MANUAL JOBS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
STATISTICS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
USERS HISTORY	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
USERS SESSIONS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
WORK GROUPS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
WORKS HISTORY	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
WORKS IN PROCESS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos

Os ficheiros serão criados diretamente em cada pasta, com nomes pré-determinados pelo sistema. Da mesma forma, se as pastas tiverem outro nome, a exportação não será executada corretamente.

nombre	fecha de modificacion	tipo	tamaño
 WORKS_IN_PROCESS	04/01/2024 10:29	Archivo de valores sepa...	3 KB

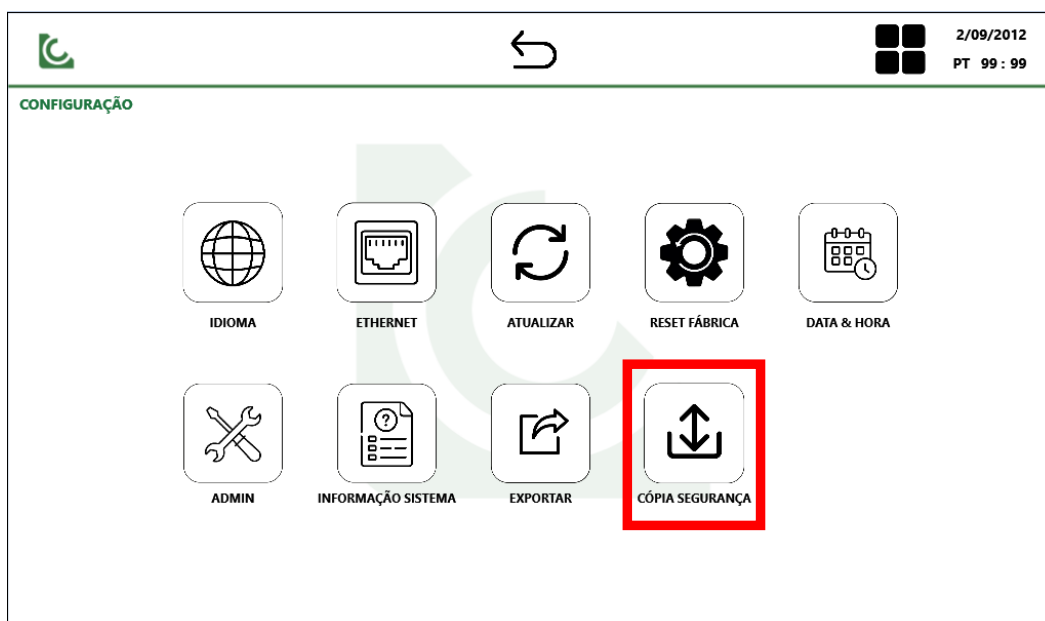
Para exportar dados, uma vez ligado o USB, deve aceder à opção 'DEFINIÇÕES' e 'EXPORTAR'. Neste ecrã podemos seleccionar quais os dados que queremos exportar.



O USB não deve ser removido enquanto a exportação estiver a ser executada.

8.12 CÓPIA DE SEGURANÇA

No menu CONFIGURAÇÃO existe a opção CÓPIA DE SEGURANÇA. Esta opção apenas estará visível para o utilizador ADMINISTRADOR..

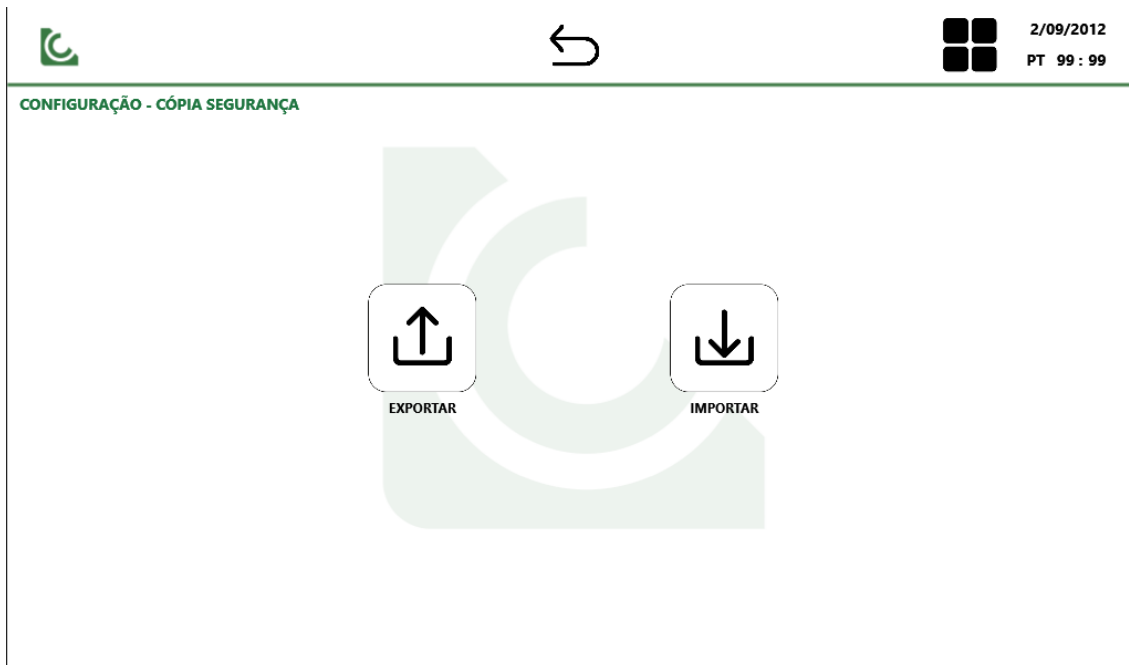


O objetivo do CÓPIA DE SEGURANÇA é exportar cópias das configurações existentes para que possam ser importadas para outras máquinas. Por exemplo, se existirem



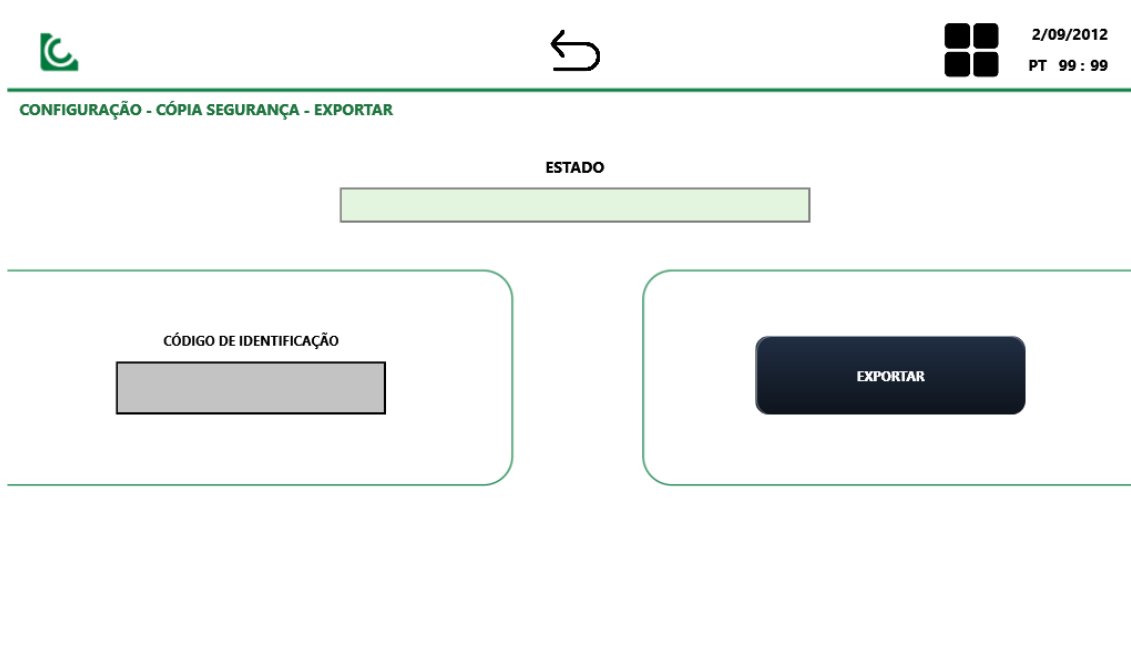
vários 'trabalhos manuais', utilizadores, grupos de trabalho e tarefas num sistema, e não quiser criá-los novamente noutra máquina, o CÓPIA DE SEGURANÇA permite exportar esses dados para os importar noutra computador.

No menu CÓPIA DE SEGURANÇA, encontramos estas opções:



8.12.1 CÓPIA DE SEGURANÇA EXPORTAR

Um código de identificação deve ser introduzido. O ficheiro criado na exportação terá este nome. Para evitar a criação de ficheiros em que o identificador tenha caracteres inválidos (uma vez que o sistema não os encontrará) foi limitado a apenas caracteres numéricos. O código identificador deve conter apenas caracteres numéricos.





O USB inserido deve possuir uma pasta com o nome 'BACKUP'.

BACKUP	12/02/2024 10:30	Carpeta de archivos
CE	09/11/2023 13:28	Carpeta de archivos
EXPORT	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
FAQ	30/11/2023 9:49	Carpeta de archivos
GAR	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
MAN	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
VID	30/11/2023 10:47	Carpeta de archivos

Para exportar datos:

- 1 – Insira um USB com uma pasta chamada 'BACKUP'.
- 2 - Introduza um código de identificação.
- 4 – Selecione exportar.



IMPORTANTE

É necessário utilizar o drive USB fornecido com a máquina. O sistema requer uma unidade USB com um formato compatível.

8.12.2 IMPORTAR BACKUP

Para importar dados de uma máquina para outra, temos primeiro de ter efectuado a exportação conforme indicado no ponto 8.12.1.

No USB ligado à máquina deve existir uma pasta com o nome 'BACKUP' e dentro do ficheiro exportado de outra máquina.

123

31/01/2024 8:49

Archivo

257 KB

No menu CONFIGURAÇÃO – BACKUP – IMPORTAÇÃO iremos aceder a um ecrã que nos permite importar os dados.

2/09/2012
PT 99 : 99

CONFIGURAÇÃO - CÓPIA SEGURANÇA - IMPORTAR

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO

IMPORTAR

ESTADO

IMPORTAÇÃO ABORTADA. DIR/FICHEIRO NÃO EXISTE

<input checked="" type="checkbox"/> TRABALHOS, GRUPOS E UTILIZAD.	<input checked="" type="checkbox"/> ESTATÍSTICAS
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL JOBS	<input checked="" type="checkbox"/> PERFS DE CUSTO

Deve introduzir o código de identificação correspondente ao ficheiro que pretende importar.

As caixas no lado direito do ecrã permitem seleccionar quais os dados que pretende importar. Os dados nas caixas seleccionadas serão modificados durante a importação de dados. Também os parâmetros sinérgicos, se não forem por defeito.

Ao importar os dados com o ficheiro escolhido, os dados de calibração, distância focal, informação do sistema, credenciais de administrador, dados de serviço técnico e tabela de erros não serão modificados.

**IMPORTANTE**

É necessário utilizar o drive USB fornecido com a máquina. O sistema requer uma unidade USB com um formato compatível.



CAPÍTULO 9 – PARÂMETROS DE SOLDADURA

O equipamento LC-WELD PRO incorpora um sistema avançado de selecção dos parâmetros de soldadura adequados a cada material e a cada espessura.

Ainda assim, é interessante e necessário saber como se comportam as diferentes variáveis existentes na tabela de parâmetros “Avançado”, pois o operador deve ser capaz de modificar os parâmetros propostos pelo sistema sinérgico e adaptá-los às suas necessidades para refinar os resultados, tanto quanto possível.

Neste sentido, este capítulo será dividido em 3 partes:

- Utilização do sistema sinérgico do equipamento LC-WELD PRO.
- Explicação do comportamento dos diferentes parâmetros existentes.
- Tabelas de parâmetros indicativos separados por materiais.

9.1. PARÂMETROS DO EQUIPAMENTO LC-WELD PRO

Como já foi referido anteriormente (Capítulo 8 - Software), os equipamentos de soldadura laser LC-WELD PRO incorporam um sistema de selecção de parâmetros, acessível a partir dos dois tipos de trabalho possíveis: “Básico” e “Avançado”.

Uma vez no modo “BASIC - EDIT” ou “ADVANCED”, surgirá um menu com várias opções de parametrização:

PARÂMETROS	Unidad	Mínimo máximo	EXPLICACÃO
PODER DO LASER	%	5-100	Potência do laser fornecida na soldadura. É expresso em percentagem (%). A potência é um dos parâmetros que mais determinará a penetração da soldadura.
	Hz	10-50.000	Frequência de emissão do feixe laser. É expresso em Hertz (Hz). A frequência é determinada pelo material a soldar: <ul style="list-style-type: none"> • Materiais ferríticos: 20.000 Hz • Alumínio: 50 Hz



FREQUÊNCIA LASER	%	15-99	Quantidade de tempo dentro de um Hertz de emissão laser em que o ressonador emite radiação laser. É expresso em porcentagem (%). O ciclo de trabalho é determinado pelo material a soldar: <ul style="list-style-type: none"> • Materiais ferríticos: 80% • Alumínio: 100%
CICLO DE TRABALHO DO LASER	-	Duas opções: vertical e horizontal	Forma que irá desenhar o sistema S.M. da pistola durante a soldadura. Este parâmetro pode ser comparado ao penteamento da soldadura realizado na soldadura convencional.
FORMA	Hz	1-100	Frequência a que o sistema S.M. É expresso em Hertz (Hz). Simplificando, é a velocidade com que a penteação da soldadura deve ser realizada.
FREQUÊNCIA DO FORMULÁRIO	ms	0,1-3,5	Tamanho ou largura que THE LINE terá. É expresso em milímetros (mm).
LARGO	mm/min	LIMPAR: 0,1-5	Velocidade com que o fio de soldadura avançará durante a soldadura. É expresso em milímetros por minuto (mm/min).
AVANÇO DO ALIMENTADOR	mm/min	350-12500	Velocidade com que o fio de soldadura irá para trás assim que a soldadura estiver concluída. É expresso em milímetros por minuto (mm/min). Este parâmetro está intimamente ligado ao parâmetro seguinte "BACK DISTANCE".
ALIMENTADOR DE VOLTA	mm	350-12500	Distância que o fio irá retrair assim que a soldadura estiver terminada. É expresso em milímetros (mm). Este parâmetro, como explicado anteriormente, está intimamente ligado ao parâmetro "FEEDER BACK".
DISTÂNCIA DE REGRESSO	ms	0-10 mm (inc. 1 mm)	Este parâmetro permite parametrizar separadamente o desligar do alimentador com o desligar do laser, ou seja, primeiro completa-se o avanço da linha e depois desliga-se o feixe laser. Permite configurar quanto tempo programado levará

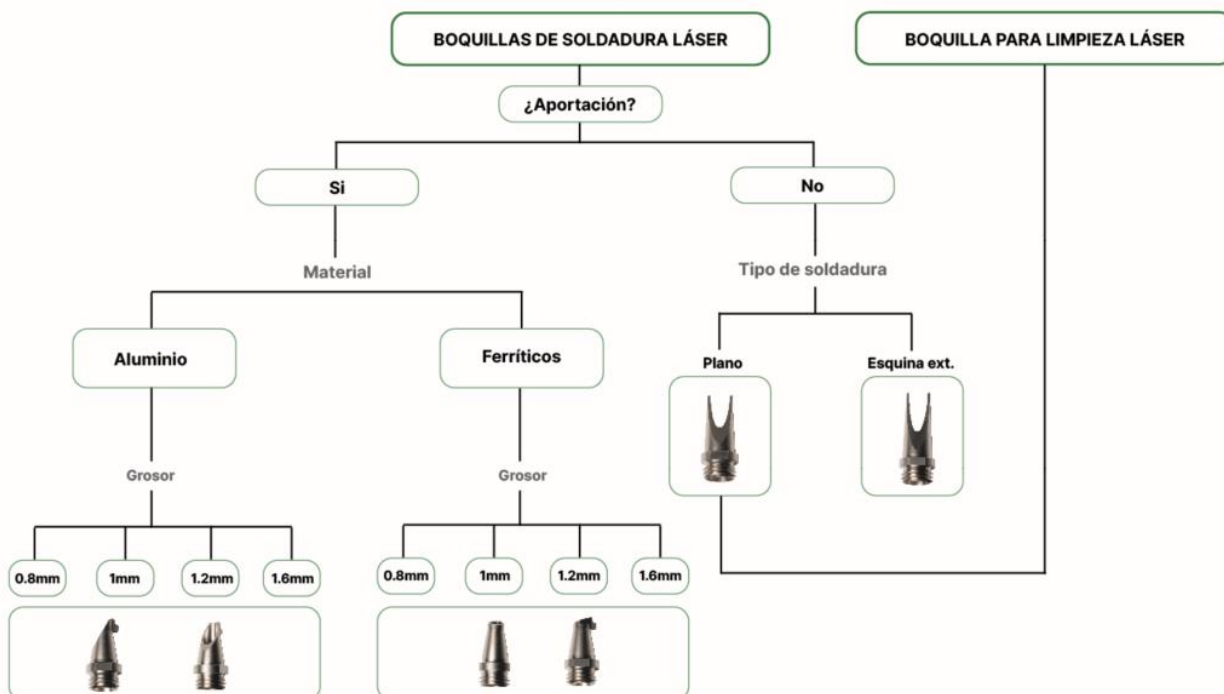


			<p>para o feixe laser se desligar após o desligamento do avanço do fio.</p> <p>É expresso em milissegundos (ms).</p> <p>Este parâmetro é utilizado para obter um melhor rendimento de soldadura.</p> <p>O tempo de programação recomendado é de cerca de 500 ms.</p>
ESGOTAMENTO	ms	0-2000	<p>Pré-emissão de gás de proteção antes do trabalho, destinado a retirar o ar que envolve o eixo de soldadura.</p> <p>É expresso em milissegundos (ms).</p>
(SAÍDA LASER)	ms	5-300	<p>Pós-emissão de gás após o trabalho, destinado a proteger o arrefecimento da soldadura. É expresso em milissegundos (ms).</p>
AVANÇO DE GÁS	ms	5-300	<p>Este parâmetro pode ser dividido em duas funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se o seletor "ADVANCE" NÃO tiver uma "marca" <p>(✓): Durante o tempo programado o raio laser será emitido mas o motor do alimentador não será accionado. Esta função foi concebida para pré-aquecer alguns materiais antes de iniciar o cordão de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se o seletor "ADVANCE" YES tiver uma "marca" <p>(✓): Durante o tempo programado o motor do Alimentador será accionado mas não será emitido qualquer raio Laser.</p>
(AVANÇO DE GÁS)	NA	0-3000	<p>Activación o no activación de la aportación de hilo dentro del JOB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el recuadro NO tiene un tick (✓), NO se activará el motor de alimentación de hilo en ningún momento durante el trabajo. • Si el recuadro SI contiene un tick (✓), SI se activará el motor de alimentación de hilo durante el trabajo. <p>Ativação ou não ativação da contribuição do thread dentro do JOB.</p>



			<ul style="list-style-type: none"> • Se a caixa NÃO tiver uma marca (✓), o motor de alimentação do fio NÃO será activado em qualquer momento durante o trabalho. • Se a caixa SIM contiver uma marca (✓), SIM o motor de alimentação do fio será ativado durante o trabalho.
--	--	--	--

9.2 ESCOLHA DE BICOS DE SOLDADURA E LIMPEZA





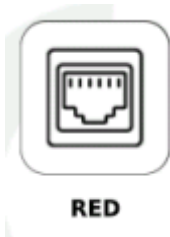
CAPÍTULO 10 – PAINEL E CONTROLO REMOTO

O equipamento LC WELD PRO tem a opção de aceder a um Dashboard online para visualização de dados técnicos e operacionais do equipamento. Para iniciar a utilização do Dashboard do equipamento o utilizador deverá contactar weldpro@lclasers.com fornecendo as seguintes informações:

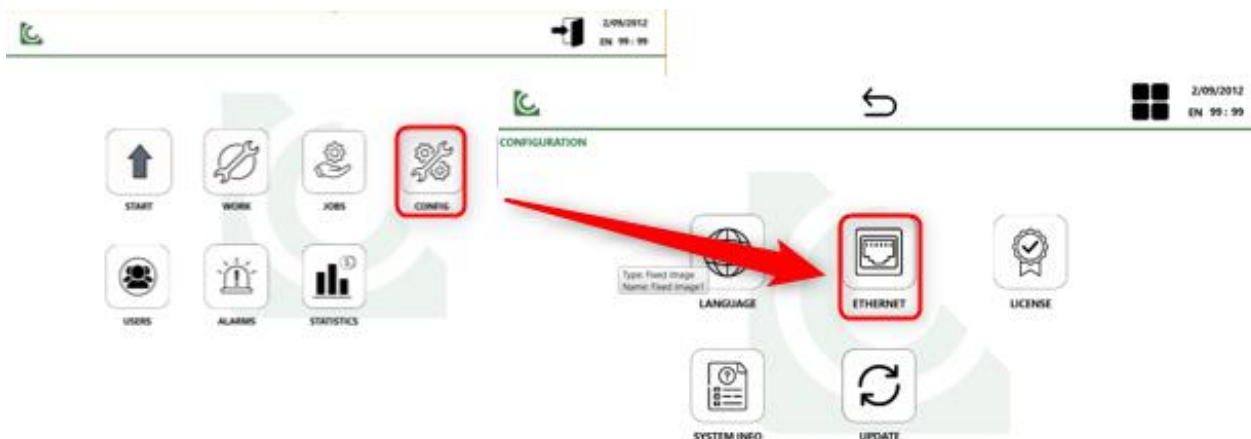
Número de série do equipamento de soldadura
Empresa distribuidora onde o equipamento foi adquirido
Nome da empresa
Endereço da empresa (onde a máquina é utilizada)
Site da empresa
Língua preferida
Pessoa de contacto: o Email (utilizado para gerir na conta na nuvem) ou Nome ou Sobrenomes ou telefone

Com esta informação, a equipa técnica do LC irá criar um perfil da empresa no sistema remoto e combiná-lo com o seu equipamento laser para que o Dashboard possa ser acedido.

10.1 ETHERNET



O ícone “REDE” permitir-nos-á aceder à configuração da ligação de rede Ethernet do dispositivo.



Antes de começar, é importante ter preparados todos os elementos necessários para facilitar o processo. Aqui estão alguns deles:

Configuração de rede:

- Detalhes fornecidos pelo administrador de rede: endereço IP, máscara de sub-rede, gateway predefinida e servidores DNS.

Ligação física:

- Ligação à Internet disponível na empresa com cabo de rede Ethernet de comprimento suficiente para ligar o equipamento à rede.
- Se pretender uma ligação Wi-Fi, será necessário um adaptador Wi-Fi para ligar à porta Ethernet da máquina.

Verificação de ligação:

- Um computador com acesso à internet para executar um programa e tentar ligar-se à máquina.



IMPORTANTE

Este guia destina-se a ligar o nosso equipamento LC-WELD-PRO através de uma rede Ethernet em sistemas operativos Windows



IMPORTANTE

**Convém relembrar que os passos devem ser realizados por esta ordem: 1- Configuração da rede
2- Ligação física
3-Verificação da ligação**

**IMPORTANTE**

Se for utilizada a configuração automática de rede (DHCP), o protocolo de comunicação externo OPC-UA será desativado. Se não utilizar este protocolo com uma rede externa, pode ignorar esta mensagem.

10.2 ETHERNET: CONFIGURAÇÃO DE REDE

1. Preparação inicial
 - Ligue o dispositivo sem ligar o cabo Ethernet.
2. Aceda às configurações de rede
 - Clique no ícone DEFINIÇÕES na barra de tarefas.
 - Selecione "REDE".
3. Para configurar a ligação à internet, caso NÃO pretenda definir a configuração da rede manualmente, pode seleccionar a opção DHCP que aparece no ecrã.

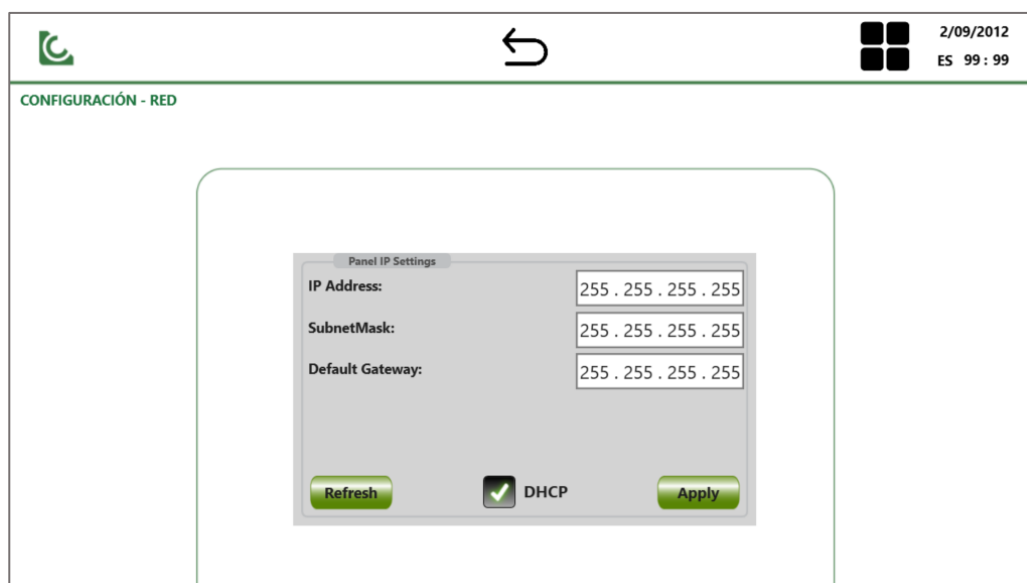
A rede onde o dispositivo está ligado recebe automaticamente um endereço IP:

1. Ligue à porta Ethernet com a rede local.

2. Altere a configuração da rede, podemos fazê-lo de duas formas:

para. Manualmente: Alterando o IP fixo e o IP do Gateway.

b. Automaticamente: Seleccionando a opção DHCP.





10.3 ETHERNET : LIGAÇÃO FÍSICA

Existem várias formas de verificar a ligação à Internet:

- Ping
- Navegador Web
- Ligação a serviços externos

A ligação a serviços externos (que é o que iremos utilizar) requer a utilização de aplicações ou serviços que requerem ligação à Internet, como o e-mail ou serviços na nuvem. Se estes serviços estiverem acessíveis, a ligação à Internet está activa.

Após a realização dos passos acima descritos para a configuração da rede, é necessário realizar os seguintes passos para ligar o nosso equipamento à Internet:

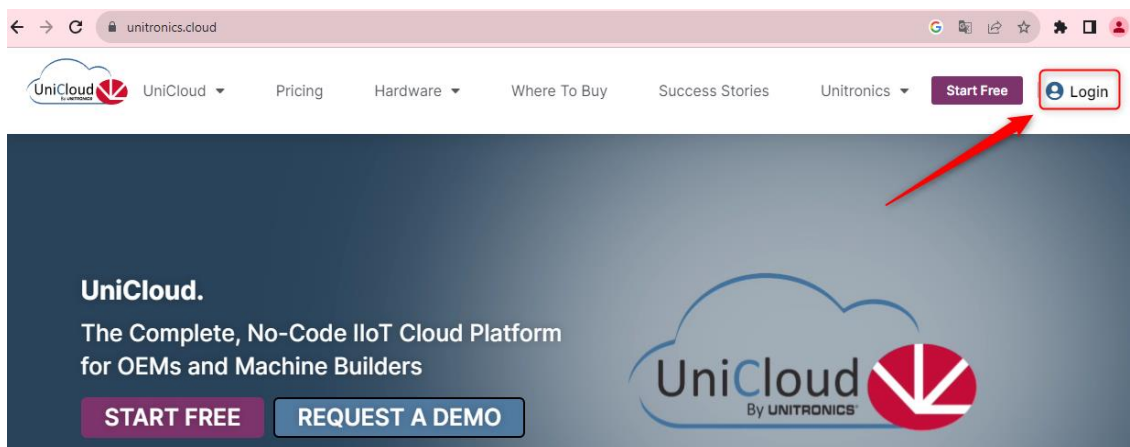
1- Ligação física: desligue a máquina, caso ainda esteja ligada e ligue um cabo Ethernet com internet na parte traseira do equipamento, onde encontrará uma porta Ethernet (RJ45)

- 2- Ligue o equipamento e aguarde até que o sistema esteja totalmente operacional.

10.4 ETHERNET: VERIFICAÇÃO DA LIGAÇÃO

Se a configuração IP estiver correta e o cabo Ethernet tiver acesso à Internet, o dispositivo liga-se automaticamente à nuvem. Poderá aceder à "nuvem" com a sua conta de cliente e visualizar os dados do equipamento através do "dashboard" no seguinte link: <https://unitronics.cloud/> (faça login com a sua conta de utilizador).

Após aceitar todos os cookies no ecrã inicial, deverá fazer login:





10.5 ETHERNET: SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Os problemas que podemos encontrar são basicamente 2:

- Restringido:
 - Caso encontre restrições de acesso, contacte o departamento de informática da empresa para obter as permissões necessárias.

- Ligação intermitente ou lenta:
 - Reinicie o router ou o modem empresarial para resolver problemas temporários.
 - Atualize os controladores de rede na máquina, se possível.



IMPORTANTE

Lembre-se: Em ambientes empresariais, siga as políticas de rede estabelecidas pela empresa e, em caso de problemas persistentes, contacte o suporte de TI da empresa.

10.6 CLIENTE DO PAINEL DE NUVEM

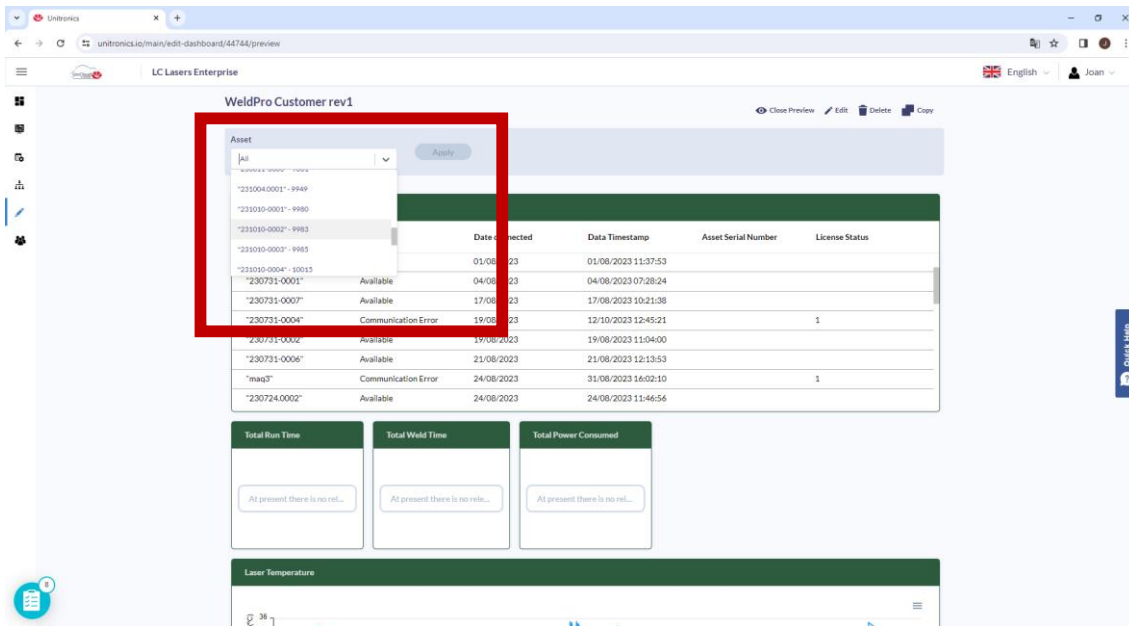
Depois de a máquina estar registada e conectada à internet. O utilizador poderá ter acesso à NUVEM, onde a partir de um computador poderá visualizar vários dados da máquina.

No topo do ecrã pode escolher o número de série para seleccionar o equipamento sobre o qual pretende obter estatísticas.

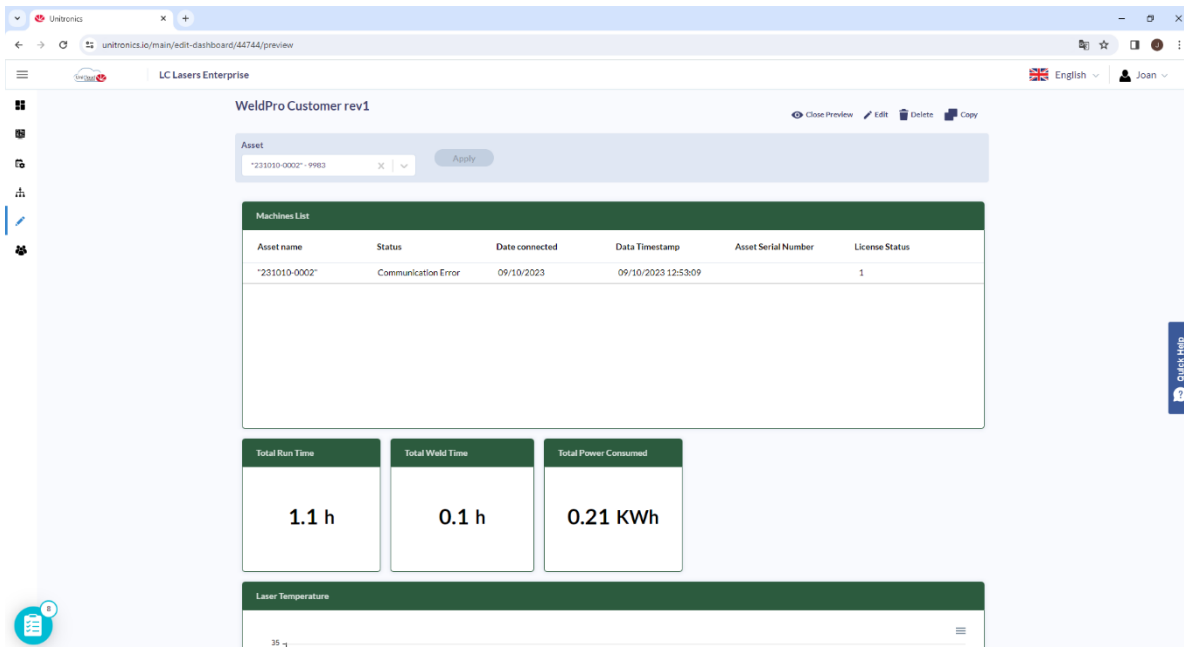
Asset name	Status	Date connected	Data Timestamp	Asset Serial Number	License Status
"230731-0000"	Available	01/08/2023	01/08/2023 11:37:53		
"230731-0001"	Available	04/08/2023	04/08/2023 07:28:24		
"230731-0007"	Available	17/08/2023	17/08/2023 10:21:38		
"230731-0004"	Communication Error	19/08/2023	12/10/2023 12:45:21		1
"230731-0002"	Available	19/08/2023	19/08/2023 11:04:00		
"230731-0006"	Available	21/08/2023	21/08/2023 12:19:53		
"maq3"	Communication Error	24/08/2023	31/08/2023 16:02:10		1
"230724.0002"	Available	24/08/2023	24/08/2023 11:46:56		



Nesta lista pode seleccionar os equipamentos:

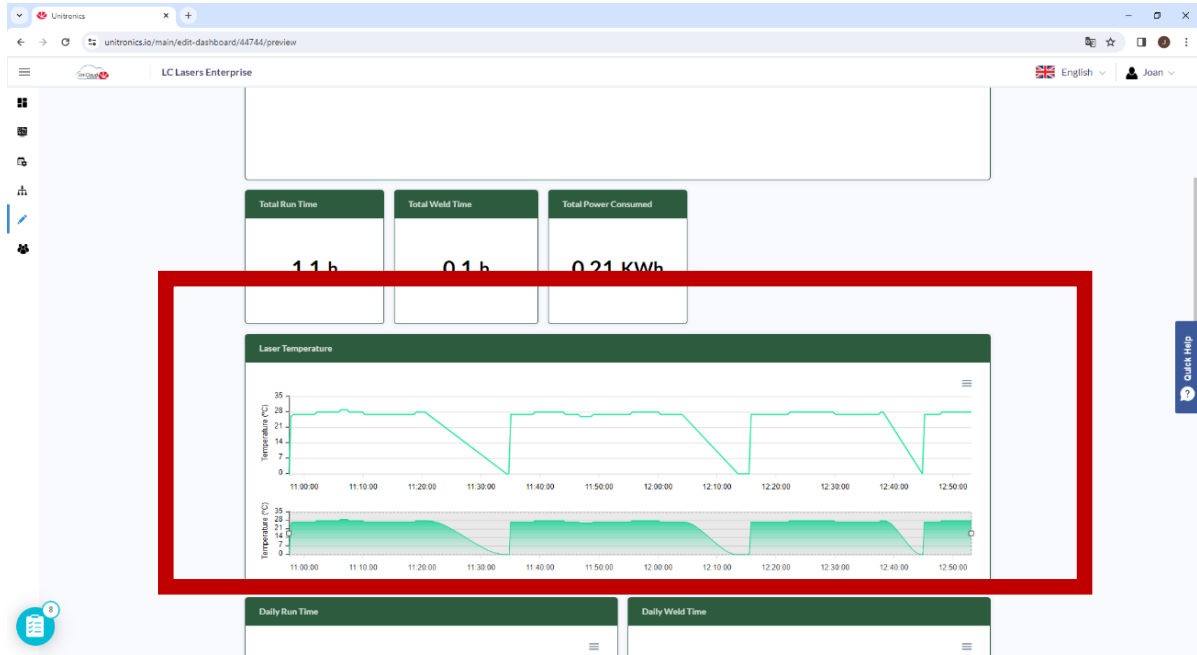


No ecrã pode ver o número total de horas que a máquina está a operar, o tempo total que foi soldado com ela e o KWh consumido.

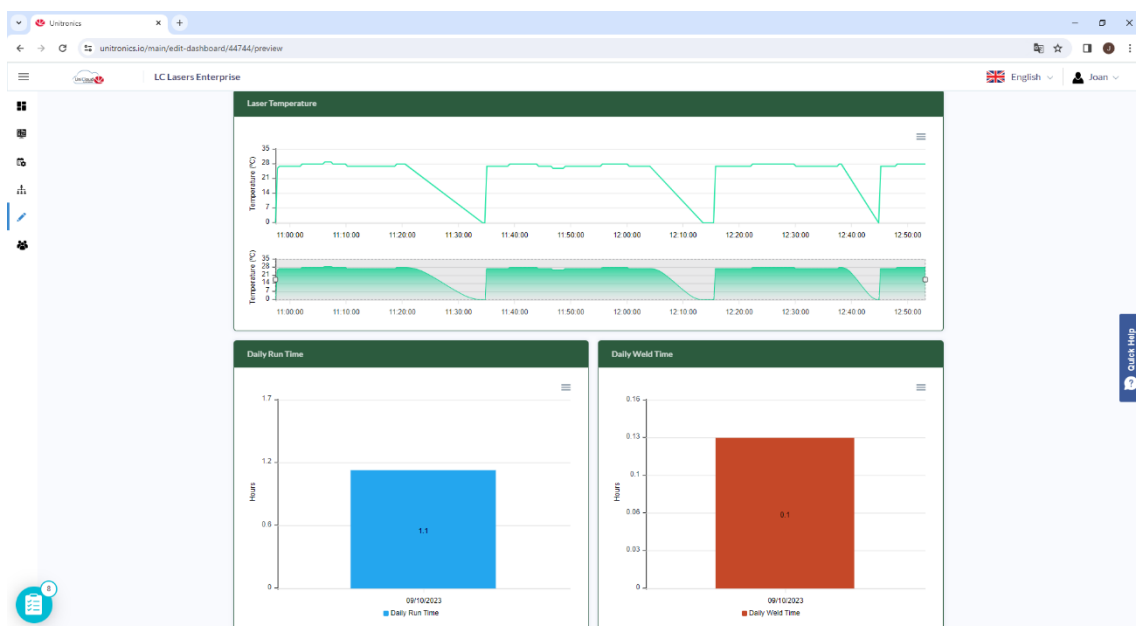




Na secção seguinte pode visualizar a temperatura do laser do equipamento:



A secção seguinte exhibe as estatísticas do tempo de operação diário e do tempo de soldadura diário:





A secção 'Estado da máquina' mostra-nos o painel de alarmes do equipamento, dividido da mesma forma que se encontra na própria máquina:

The screenshot displays the 'Machine Status' dashboard for 'LC Lasers Enterprise'. The dashboard is divided into several sections:

- MACHINE STATUS:** A central panel with a refresh icon and a grid of status indicators.
 - CONTROL:** Includes indicators for OPERATIVE (green), COM (grey), and CRITICAL (grey).
 - LASER:** Includes indicators for OPERATIVE (grey), INTERLOCK 1 (grey), INTERLOCK 2 (grey), QRR (grey), TEMPERATURE (grey), COM (grey), and CRITICAL (grey).
 - GAS:** Includes indicators for ACTIVE (grey) and OFF (red).
 - FEEDER:** Includes indicators for ON (grey), COM (grey), and CRITICAL (grey).
- Machine Alarms List:** A table at the bottom showing active alarms.

Machine	Alarm	Description	Severity	Timestamp	Active Alarm
LC Demo 5	LaserOverTemperature_L1	Warning! Laser water has reached more than 30°C	WARN	18/04/2023 17:07:39	On



CAPÍTULO 11 – MANUTENÇÃO

O equipamento de soldadura laser LC-WELD PRO necessita de manutenção periódica para garantir o seu correto funcionamento.

As diferentes operações relacionadas com a manutenção são detalhadas abaixo:

- Transporte e armazenamento
- Precauções a tomar
- Frequência das diferentes tarefas de manutenção

11.1 TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Os diferentes componentes do equipamento devem ser armazenados e armazenados adequadamente após o término da sua utilização:

- **Mangueira:** Deve ser enrolada nas ligações laterais existentes no equipamento.
- **Pistola:** deve estar devidamente encaixada no suporte especificamente designado para a mesma na lateral do equipamento.
- **Alimentador ou alimentador de arame:** Deve ser armazenado na parte superior do equipamento no suporte giratório especificamente designado para o mesmo, com o cabo de aço preso à mangueira ou devidamente enrolado, sem perturbar a passagem ou provocar acidentes. Todas as portas e/ou tampas devem estar devidamente fechadas e protegidas.

Para evitar que tombe durante o transporte, recomenda-se movimentar o equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO com cuidado, empurrando a barra horizontal localizada na parte frontal.

O equipamento deve ser sempre movimentado através das rodas.



Em caso algum deve tentar levantar o equipamento manualmente: podem ocorrer acidentes e/ou ferimentos graves.

Caso seja indispensável a elevação do equipamento, deverão ser utilizados empilhadores ou similares, aplicando-se as devidas medidas de segurança.

O responsável pela manipulação/condução do empilhador deverá possuir a licença válida correspondente.



- É aconselhável utilizar calçado de segurança e vestuário de trabalho adequado para proteger os pés dos utilizadores e evitar acidentes na pele e no resto do corpo.

- A postura corporal deve ser adequada, sem forçar demasiado as costas.

Em caso de lesões e/ou desconforto em qualquer parte do corpo, evite arrastar e/ou movimentar o equipamento.

O equipamento deve ser armazenado em local fresco e seco, sem agentes ou objetos que possam danificar os materiais e/ou componentes.



IMPORTANTE

É importante acionar os travões assim que o equipamento é transportado e se encontra em local seguro.

É obrigatório o acionamento dos travões durante a utilização do equipamento e durante o armazenamento: caso contrário, poderão ocorrer acidentes graves.

11.2 PRECAUÇÕES

As seguintes precauções podem ser tidas em conta em geral para todos os modelos LC WELD PRO.



Precauções para a manutenção geral

Para realizar tarefas de manutenção, reparação e inspeção é imprescindível desligar o equipamento, retirar a chave e pressionar o interruptor de paragem de emergência.



Precauções para manutenção de pistola de soldadura

Em nenhuma circunstância a manutenção da tocha deve ser realizada com o equipamento ligado, a menos que seja expressamente instruído por um SAT autorizado.

O equipamento deve estar desligado para evitar possíveis danos ou acidentes.



Precauções ao manusear cabos de laser de fibra.

Se o cabo de fibra laser for manuseado incorretamente, pode ser danificado e causar graves problemas e deficiências no funcionamento do equipamento. Evite dobrar, arrastar ou colocar peso excessivo no cabo de fibra. O diâmetro máximo de curvatura permitido é de 150 mm.



Precauções no manuseamento dos diferentes elementos óticos

Qualquer tipo de risco ou sujidade em qualquer elemento ótico da pistola pode degradar o processo de soldadura a laser.



Por este motivo, devem ser tomadas as medidas correspondentes para manusear corretamente qualquer um dos elementos óticos, como por exemplo, realizar tarefas num ambiente livre de poeiras em suspensão e utilizar luvas de nitrilo para evitar deixar resíduos gordurosos na ótica.

Precauções ao retomar o trabalho após a manutenção



Depois de concluídas as tarefas de manutenção e antes de utilizar o equipamento, verifique se todos os parafusos estão bem apertados, todas as ligações estão corretas e se os sistemas de segurança funcionam corretamente.

11.3 REVISÕES PERIÓDICAS

Para garantir o bom funcionamento do equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO, devem ser realizadas algumas verificações periódicas.

11.3.1 AVALIAÇÕES DIÁRIAS

- **LIMPEZA DA PISTOLA:** Todos os dias no final de cada turno, a pistola deve ser limpa com um pano (pode ser de algodão ou microfibras) e com um produto de limpeza NÃO AGRESSIVO (tipo limpa-vidros) para remover o pó e a sujidade acumulada na superfície. Durante a limpeza, é aconselhável verificar se a pistola não verte água por nenhuma junta. O tubo de soldadura deve ser limpo, o estado dos bicos verificado e a parte frontal da pistola limpa. (tempo estimado 5 minutos).
- **LIMPEZA DO TUBO DE SAÍDA DE LASER E GÁS:** Todos os dias, no final de cada turno, o tubo de saída de Laser e gás da pistola deve ser limpo para eliminar qualquer microprojeção que possa ter ficado incrustada no bocal e/ou no tubo. Isto deve ser feito com uma escova metálica circular com um diâmetro de Ø8mm. Esta operação deve ser realizada retirando o tubo da pistola, desapertando-o após desbloquear a porca de bloqueio. (tempo estimado 5 minutos).
- **VERIFICAÇÃO DO QBH:** Durante a limpeza diária da pistola, é aconselhável verificar o estado do QBH, verificando se não está solto ou desenroscado. Deve estar firmemente preso à tocha e a sua parte serrilhada virada o mais possível para a direita.

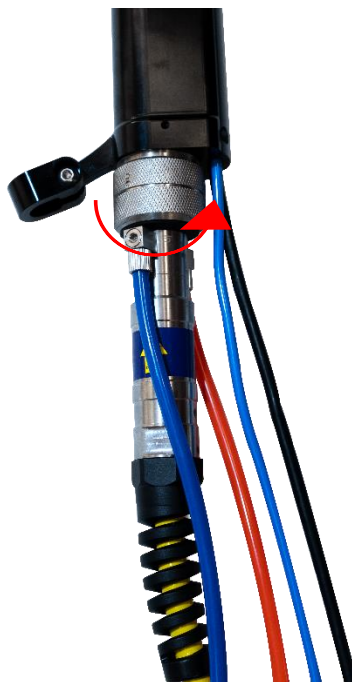


Foto de referência:

11.3.2 AVALIAÇÕES SEMANAIS

- LIMPEZA GERAL DO EQUIPAMENTO: Para além das inspeções diárias, todas as sextas-feiras no final do último turno os equipamentos deverão ser limpos de forma geral:
 - Limpe os filtros laterais para eliminar o pó acumulado.
 - Limpe o tabuleiro superior do equipamento para remover o pó acumulado (limpe com um pano de algodão ou microfibra e um produto de limpeza não agressivo como limpa-vidros se considerar necessário).
 - Limpe a mangueira do equipamento para remover a sujidade e o pó acumulados

(tempo estimado 15 minutos)



IMPORTANTE

A limpeza deve ser sempre realizada com o equipamento desligado e os travões das rodas acionados.

- **VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ÁGUA:** Para além das verificações diárias, todas as sextas-feiras no final do último turno é necessário verificar se o nível da água



de refrigeração, que não deve estar abaixo dos 90% da bolha indicadora localizada na parte traseira do equipamento. (tempo estimado 1 minuto)

O sistema de refrigeração não consome água, pelo que se o nível de água for muito baixo, o equipamento deve ser desligado de imediato e feita uma inspeção de possíveis pontos de fuga (saídas e entradas do cooler, conectores intermédios de mangueiras) para procurar possíveis fugas. . Caso encontre algum tipo de fuga, interrompa a utilização e contacte o serviço de assistência técnica do seu distribuidor oficial.

- **VERIFICAÇÃO DA CABLAGEM:** Para além das verificações diárias, todas as sextas-feiras no final do último turno deve-se verificar toda a cablagem do equipamento e garantir que o seu estado é o ideal e que não existem defeitos:
 - Cabo de alimentação elétrica.
 - Cabo e braçadeira de ligação à terra.
 - Tubo de gás.
 - Mangueira da pistola.

11.3.3 INSPECÇÕES A CADA 10-12 MESES: ÁGUA DO FRIGORÍFICO E ESCORVAÇÃO DA BOMBA DO FRIGORÍFICO

- **SUBSTITUIÇÃO DA ÁGUA DE REFRIGERAÇÃO:** Para além das verificações mensais, a água do frigorífico deve ser trocada aproximadamente de 10 em 10 meses, devido à sua ionização ao passar pelo interior do laser.

Esta operação deve ser realizada aparafusando o ralo do frigorífico preso a uma mangueira do comprimento desejado e esvaziando o reservatório acionando a torneira da torneira de escoamento.

Depois de esvaziado o depósito, feche a torneira e encha o depósito com aproximadamente 25 litros de água destilada desionizada.

Uma vez cheio o depósito, basta ligar o equipamento e este realizará automaticamente o processo de escorvamento do circuito. O processo de preparação automática pode demorar até 4 minutos.

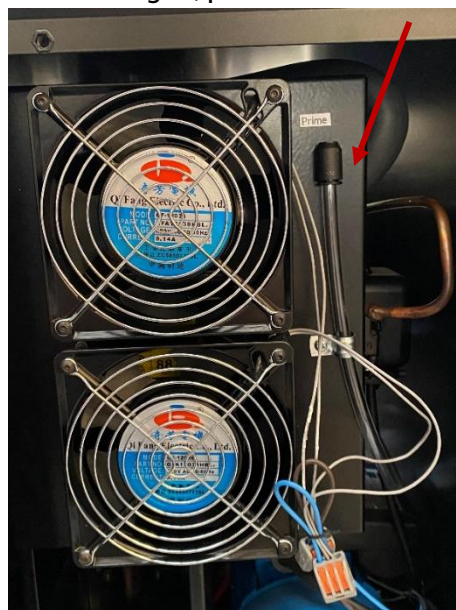
NOTA: Em caso de falha do sistema de escorvamento automático, o circuito pode ser escorvado manualmente seguindo o protocolo descrito abaixo:



PRIMANDO A BOMBA DE REFRIGERAÇÃO MANUALMENTE

Caso seja necessário escorvar manualmente a bomba de refrigerante, siga os seguintes passos (isto só será feito como última opção, uma vez que o equipamento já possui um sistema auto-ferrante). Durante a inspeção e troca de água, pode acontecer que não haja água no tubo na parte frontal do frigorífico (localizado na parte frontal da máquina), isto fará com que a bomba do frigorífico não funcione corretamente, pois o impulsor irá ficar danificado. esvaziou a água e, por isso, deve ser ferrado novamente.

Depois de trocada a água, deve-se verificar se este tubo transparente (facilmente acessível, removendo a tampa frontal da máquina) contém água. Para resolver, se depois de trocada a água do frigorífico este tubo não tiver água, introduza água por este tubo transparente na parte da frente. Quando a bomba do frigorífico voltar a funcionar, o equipamento funcionará normalmente. Se tiver dúvidas ou não resolver o problema, contacte o seu serviço técnico habitual.





CAPÍTULO 12 – DIAGNÓSTICO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Os equipamentos de soldadura a laser LC-WELD PRO trabalham com tecnologias muito avançadas.

Ainda assim, como qualquer equipamento industrial, os equipamentos de soldadura laser LC-WELD PRO não estão isentos de pequenas avarias e problemas que devem ser diagnosticados e reparados.

Este capítulo detalha como diagnosticar estas pequenas avarias e/ou problemas e a sua possível solução.

12.1 PREMISSAS NO DIAGNÓSTICO

De seguida serão detalhadas as principais premissas que devem ser tidas em conta no diagnóstico de erros nos nossos equipamentos LC-WELD:

12.1.1 REGRA FUNDAMENTAL

Uma das coisas mais importantes a compreender e a ter em mente é que o ponteiro vermelho indica o caminho que o feixe laser irá seguir quando ativado.

Se ao ligar o equipamento, o frigorífico e o laser não visualizar o ponteiro vermelho na saída da pistola, existem 2 opções:

- A fonte laser está desligada ou apresenta algum problema e/ou avaria.
- O feixe laser (ponteiro vermelho) está desviado ou interrompido, o que significa que existe um erro ou avaria no sistema óptico, quer ao nível da sujidade/corrosão num dos elementos ópticos, quer ao nível do sistema S.M. (o feixe está a ser direcionado de forma anormal).

Se o laser for desviado ou interrompido e o gatilho da tocha de soldadura for acionado, é impossível saber para onde irá, pelo que:



ATENÇÃO: Nunca dispare se não conseguir ver o ponteiro vermelho à saída da tocha.

Quando o ponteiro vermelho não está presente na saída do tubo, é fundamental procurar a causa antes de tentar soldar.



ATENÇÃO: A tentativa de soldar ou disparar o laser sem a presença do ponto vermelho será considerada negligência e será considerada uma reparação fora da garantia.

12.1.2 SEPARAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTO E PISTOLA

O primeiro passo que pode ser realizado para diagnosticar uma avaria é muito fácil:

Podemos assegurar a 100% que os ressonadores Laser que equipam as nossas máquinas estão especialmente programados para só permitirem o disparo de um feixe de luz se o ressonador estiver em PERFEITAS CONDIÇÕES INTERNAS, pelo que podemos tirar a seguinte conclusão:

SE O EQUIPAMENTO EMITIR FEIXE LASER (E NÃO FOR EMITIDO UM ALARME DO PAINEL DE CONTROLO IMEDIATAMENTE DEPOIS), MESMO QUE VIRTUALMENTE TODA A ENERGIA SEJA PERDIDA, ESTAMOS A ENFRENTAR UM ERRO DE TIPO ÓPTICO)

Isto significa, resumidamente, que o ressonador apenas pode disparar bem, pelo que qualquer erro elétrico e/ou ressonador será automaticamente descartado caso seja emitido um disparo à hora indicada, e a atenção estará 100% focada no sistema ótico do equipamento (tocha e cabeça de fibra)

Se, por outro lado, o equipamento não se comportar normalmente ao tentar realizar a soldadura (o ressonador não dispara, o feixe não se move normalmente, o fio não sai, etc...) será dada atenção ao sistema elétrico e electrónico e ao controlo de equipamentos.



12.1.3 NÃO INSISTIR

Assim que surge um erro na ótica do equipamento de soldadura manual a laser LC-WELD PRO, a característica mais observada é a perda de potência do equipamento durante o funcionamento.

O erro mais comum cometido pelos utilizadores do equipamento LC-WELD PRO é insistir na soldadura, chegando mesmo a aumentar a percentagem de potência para tentar que o equipamento solde melhor. Esta prática só pode causar maiores danos na ótica da tocha ou da cabeça, agravando e encarecendo a reparação.

Assim sendo, a reação mais adequada perante uma possível perda de potência será verificar os elementos óticos um a um de acordo com a ordem que será detalhada mais à frente neste documento.

12.1.4 ESTADO DA ÓPTICA

Quando for encontrado um erro ótico, o sistema ótico deverá ser verificado.

Isto significa verificar o estado de cada um dos elementos óticos da pistola e/ou da cabeça de fibra, e o seu estado deve ser absolutamente perfeito.

Se encontrarmos alguma mancha, sombra ou marca na superfície de qualquer um dos elementos óticos, existe uma percentagem muito elevada de probabilidade de que esse elemento esteja irreparavelmente danificado.

Pode-se tentar limpar a superfície dos elementos óticos com panos de microfibra ou cotonetes especiais para ótica e álcool isopropílico, mas não é garantido que esta limpeza resolva o problema, pois, como já foi referido, existe uma percentagem muito elevada de probabilidade de danos irreparáveis .

A ótica pode ser verificada:

- Contra a reflexão
- Retroiluminado

Verificar a reflexão significa simplesmente procurar, no plano do elemento ótico, a reflexão de uma qualquer luz (janela, fluorescente, etc.) e verificar o seu perfeito estado.

O teste de luz de fundo implica observar através do elemento ótico qualquer luz que não seja excessivamente forte (de preferência luz exterior ou ambiente) e verificar se não há danos no elemento.



12.1.5 VERIFICAÇÃO

Assim que surja um erro ótico com aparente perda de potência, a ótica da pistola terá de ser verificada com base na probabilidade de danos em cada um dos elementos da pistola e/ou cabeça de fibra.

Mas antes de mais é necessário ter a certeza de que se trata de um problema ótico, pelo que a verificação será feita estritamente pela seguinte ordem:

1. Verificação do ponteiro vermelho (nítido e centrado).
2. Verificação da distância focal (Certificado de Controlo de Qualidade).
3. Verificação do tubo de saída do laser e do bico (Limpeza).
4. Inspeção do(s) protetor(es) da lente.
5. Inspeção da lente.
6. Inspeção da lente do colimador

12.2 INSPECÇÕES DO SISTEMA ÓPTICO

- INSPEÇÃO DO PROTETOR DELENTE:

- Utilize a ferramenta fornecida com a pistola para remover a gaveta do protetor da lente.
- Retire a gaveta com cuidado.
- Inspeccione o protetor da lente contra a luz e o reflexo.
- Existem dois protetores de lentes, verifique ambos cuidadosamente para detetar possíveis danos.

- INSPEÇÃO DALENTE:

- Utilize a ferramenta fornecida com a pistola para remover a gaveta da lente.
- Retire a gaveta com cuidado.
- Inspeccione a lente contra a luz de fundo e o reflexo. Verifique visualmente o estado da lente, focando com uma lanterna ou fonte de luz, se necessário, para verificar se existe algum dano na mesma.



IMPORTANTE

Os restantes elementos óticos do sistema (sistema de espelhos de direcção -sistema de espelhos controlados por ímanes-, colimador e cabeça de fibra) têm acesso exclusivo reservado ao Serviço de Assistência Técnica Autorizado. Qualquer manipulação não autorizada anulará automaticamente a garantia da tocha e, se aplicável, do equipamento.



12.3 SUBSTITUIÇÕES NO SISTEMA ÓPTICO



IMPORTANTE!!!

ATENÇÃO!!! Qualquer operação relacionada com a óptica da pistola deverá ser realizada em ambiente LIVRE DE POEIRA SUSPensa, para evitar uma possível contaminação dos elementos ópticos expostos durante a operação.

12.3.1 SUBSTITUIÇÃO DO PROTETOR DE LENTE

Para trocar o protetor da objetiva, siga os seguintes passos:

- Utilize a ferramenta fornecida com a pistola para retirar a gaveta do protetor da lente. Se esta peça for perdida ou não estiver disponível, podem ser utilizadas as seguintes ferramentas:
 - o Parafuso M2.5
 - o Chave Allen de 1,5 mm
- Retire cuidadosamente a gaveta do protetor da objetiva.
- Desaperte o parafuso prisioneiro que fixa o protetor à gaveta com a ferramenta incluída na pistola.
- Retire o anel colocado na parte superior do protetor.
- Retire o protetor de lentes danificado deixando-o cair na mão e elimine-o.
- Substitua o protetor da lente por um novo, segurando-o sempre pela borda para não sujar a sua superfície.
- Substitua o anel.
- Faça o processo inverso, fixando o protetor da lente com o parafuso de espargos, recolocando a gaveta no orifício.



12.3.2 SUBSTITUIÇÃO DE LENTES

Para substituir a lente focal, devem ser seguidos os seguintes passos:

- Utilize a ferramenta fornecida com a pistola para retirar a gaveta da lente. Se esta peça for perdida ou não estiver disponível, podem ser utilizadas as seguintes ferramentas:
 - o Parafuso com M2.5
 - o Allen de 1,5 mm
- Retire cuidadosamente a gaveta da objectiva
- Desaperte o parafuso prisioneiro que fixa a lente focal à gaveta com a ferramenta incluída na pistola.
- Retire o anel colocado no topo da lente.
- Retire a lente danificada deixando-a cair na mão e elimine-a.
- Substitua a lente por uma nova, segurando-a sempre pela borda para não sujar a superfície.
- A nova lente deve ser SEMPRE colocada COM A PARTE CONVEXA VIRADA PARA O INTERIOR DA PISTOLA.



- Faça o processo inverso, colocando o anel em cima da lente, fixando a lente com o parafuso prisioneiro na gaveta, colocando a gaveta e fixando-a à pistola.

12.3.3 SUBSTITUIÇÃO DO BICO

1. Retire o bocal do laser e do tubo de saída de gás, rodando-o no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.
2. Aperte o novo bocal no sentido dos ponteiros do relógio no laser e no tubo de saída de gás.



12.4 ERROS E FALHAS

Abaixo são detalhados diferentes possíveis erros e falhas no equipamento de soldadura Laser LC-WELD PRO, que serão divididos em duas grandes secções:

- Erros e avarias nos equipamentos
- Erros e anomalias em soldadura

12.4.1 ERROS E AVARIAS NO EQUIPAMENTO

12.4.1.1 A TOCHA NÃO DISPARA

- Verifique se o ponteiro vermelho está visível.
- Verifique se a fonte laser está ligada (submenu "START").
- Ecrã em modo de soldadura (Submenu "TRABALHO", botão "INICIAR" verde, ecrã com fundo preto).
- Indicador "LIGAÇÃO" aceso (verde).
- Indicador "SOLDAGEM" aceso (verde).
- Verifique se não é emitido qualquer sinal de alarme (submenu "ALARMES").
- Verifique o botão da tocha:
 - o Verifique a ligação do cabo na mangueira.

12.4.1.2 O PONTEIRO VERMELHO NÃO É VISTO

- Verifique se a fonte laser está ligada (submenu "START").
- Verifique se não é emitido qualquer sinal de alarme (submenu "ALARMES").
- Verifique se o protetor da lente está sujo.
- Verifique se a lente está suja.
- Retire a cabeça do laser com o laser ligado.
 - o (Caso 1) O ponteiro vermelho pode ser visto, pelo que o colimador pode estar sujo ou danificado.
 - o (Caso 2) O ponteiro vermelho tem mau aspeto e a cabeça do laser pode ser danificada.
 - o (Caso 3) Pode ver o ponteiro vermelho. O colimador e a cabeça estão em muito bom estado, pode haver um problema no sistema de espelhos de direção (contacte o serviço técnico).
 - o (Caso 4) O ponteiro vermelho não está visível - Contactar a equipa de Assistência Técnica.



12.4.1.3 O PONTEIRO VERMELHO É VISTO, MAS NÃO ME POSSO FOCAR NELE

- Verifique a centralização do ponteiro através do ecrã "Perfil de trabalho".



Pressionar o ícone  abrirá o ecrã de centralização.

- Caso não seja possível centrar corretamente o ponteiro, contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.1.4 QUALQUER ALARME ESTÁ ATIVADO

- Utilizando o submenu ALARMES, detete de que alarme se trata.
- Contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.1.5 O FRIGORÍFICO AUMENTA A TEMPERATURA E NÃO ARREFECE

- Verifique se o filtro de ar não está demasiado apertado.
- Verifique o funcionamento do ventilador lateral.
- Verifique se a saída de calor não está obstruída e se existe espaço suficiente para dispersar o calor.
- Possível avaria não frigorífica (bomba, compressor...).
- Possível falta de gás refrigerante.
- Substituição de Frigorífico (contactar a equipa de Assistência Técnica).

12.4.1.6 O FRIGORÍFICO NÃO LIGA

- Verifique se não é emitido qualquer sinal de alarme (submenu "ALARMES").
- Contacte a equipa de Serviço Técnico

12.4.1.7 O RESSONADOR LASER NÃO LIGA

- Verifique se não é emitido qualquer sinal de alarme (submenu "ALARMES").
- Contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.1.8 O PONTEIRO VERMELHO NÃO SE MOVE AO SOLDAR

- Indicador "LIGAÇÃO" aceso (verde).
- Indicador "SOLDAGEM" aceso (verde).
- Verifique a ligação do cabo na mangueira.
- Contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.1.9 A LINHA NÃO ARRASTA AO DISPARAR

- Ecrã em modo de soldadura (Submenu "TRABALHO", botão "INICIAR" verde, ecrã com fundo preto).
- Modo "Alimentador" ativado no ecrã de soldadura.



- Verifique o sistema de bloqueio dos roletes do motor do alimentador.
- Contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.1.10 A VÁLVULA SOLENÓIDE NÃO ACTIVA AO DISPARAR

- Verifique se não é emitido qualquer sinal de alarme (submenu "ALARMES").
- Pressione GAS no ecrã de parametrização e verifique se o E.V.

Acende – Verifique os parâmetros de soldadura e o estado do cilindro de gás, bem como o caudal do regulador.

Não liga: verifique a alimentação E.V. no quadro elétrico.

- Contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.1.11 MANGUEIRA LASER MUITO QUENTE OU COM BOLHAS

- Fibra laser partida - Substitua.
- Contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.1.12 A MÁQUINA NÃO LIGA

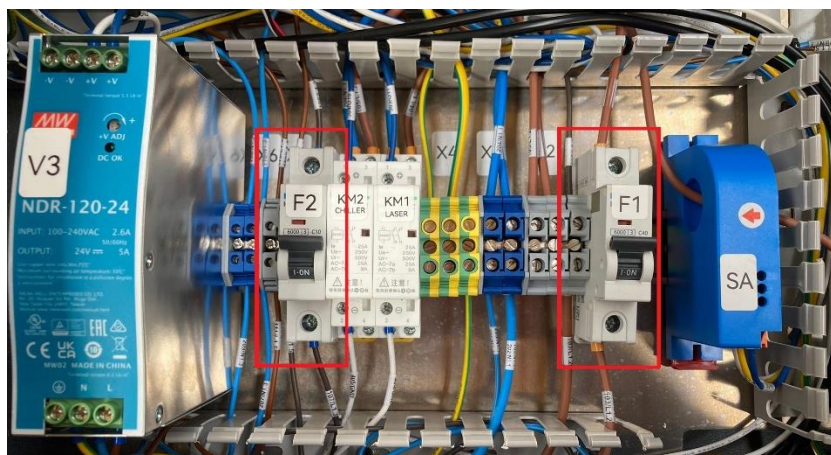
- Surto. Para estes casos, o equipamento possui dois disjuntores magnetotérmicos para proteção tanto do circuito elétrico interno como do utilizador.

Para reiniciar o sistema, abra a tampa superior retirando os 4 parafusos indicados na imagem:





Uma vez aberta a tampa, verifique se os interruptores magnetotérmicos F1 e F2 dispararam e reinicie-os.



12.4.2 ERROS E ANOMALIAS NA SOLDADURA

12.4.2.1 QUANDO SOLDADO O TUBO QUEIMA MUITO

- O feixe pode estar a tocar no tubo: verifique a centragem do ponteiro vermelho.
- Verifique a distância focal. Se não for encontrado, significa que existe um problema óptico (ver capítulo 12.2).

12.4.2.2 A SOLDADURA NÃO É REGULAR

- Verifique os parâmetros no ecrã do perfil de trabalho.
- Verifique a distância focal.
- Verifique a centragem do ponteiro vermelho.
- Verifique a posição de soldadura.
- Verifique se o fio de soldadura sai correctamente e de forma estável.
- Verifique se o motor do alimentador proporciona uma alimentação constante do fio.
- Possível presença de humidade no fio de soldadura.
- Verifique o sistema óptico (ver capítulo 12.2).

12.4.2.3 SOLDADURA PERDE ENERGIA

- Problema óptico, verificar secção óptica (ver capítulo 12.2).



12.4.2.4 OS PROTETORES DE LENTE ROMPEM COM MUITA FREQUÊNCIA

- Verifique se o bocal e o tubo não estão sujos.
- Verifique a humidade do gás.
- Verifique se a pressão do gás é adequada (18-22L/min).
- Verifique se a botija de gás não está no limite da sua capacidade.
- Verifique se o gás sai constantemente do regulador.
- Verifique se o material a soldar não está muito sujo. Se estiver sujo, recomenda-se a sua limpeza com acetona para retirar os resíduos gordurosos.
- O caudal de gás pode ser ligeiramente aumentado (mais 2-4L/min).
- Verifique a posição de soldadura (+/- 55°).

12.4.2.5 SOLDAR ALUMÍNIO: O TUBO FICA MUITO QUENTE

- Isto é normal devido à maior refletividade do alumínio; monitorizar a posição.

12.4.2.6 AO SOLDAR NÃO SE CONSEGUE OUVIR O RUÍDO NORMAL DE SOLDADURAS

- O problema pode ser a distância focal, que pode mudar com o tempo.
- Verifique a secção óptica (ver capítulo 12.2).
-

12.4.2.7 A LENTE OU PROTETOR DE LENTE EMBAÇA

- Possível ambiente de condensação (humidade elevada), no entanto verifique a óptica em geral (ver capítulo 12.2).
-

12.4.2.8 O CABO DA TOCHA FICA QUENTE

- Verifique a saída do ponteiro vermelho.
- Verifique a cabeça do laser.
- Verifique o colimador.
- Contacte a equipa de Assistência Técnica.

12.4.2.9 OS MEUS OLHOS COMEÇAM AO SOLDAR

- Utilize um extrator de fumos de soldadura.
- Utilize óculos de proteção e máscara de proteção adequados, homologados e em bom estado.



12.5 SERVIÇO E SUPORTE

Sendo a tecnologia de soldadura manual a laser da LC Lasers uma tecnologia muito inovadora, é comum que surjam questões frequentes relacionadas com a segurança, a utilização de EPI, a configuração, operação, instalação e manutenção do equipamento LC-WELD PRO.

A maioria deles pode ser facilmente resolvida lendo atentamente este manual de instruções e de segurança.

Para sanar dúvidas e problemas técnicos contacte o Serviço de Assistência Técnica do seu distribuidor oficial.

12.6 AVARIAS

Em caso de avaria do equipamento de soldadura laser LC-WELD PRO, o utilizador apenas poderá seguir as instruções fornecidas nos pontos anteriores.

Em caso de avaria fora dos pontos acima indicados, ligue diretamente para o Serviço de Assistência Técnica do seu distribuidor oficial para resolver o problema, sem realizar qualquer ação diferente das acima descritas, deixando o equipamento devidamente desligado, desligado e armazenado para evitar danos no o equipamento..



IMPORTANTE

Em caso algum deve abrir as tampas laterais ou realizar qualquer operação no restante equipamento que não tenha sido descrita neste manual. Em caso de dúvida contacte o Serviço de Assistência Técnica do seu distribuidor oficial.

12.7 ACIDENTES

Em caso de acidente com o equipamento de soldadura a laser LC-WELD PRO, deve ser feita uma distinção entre:

- Acidentes com **danos materiais**.
- Acidentes com **lesões corporais**.
 - Danos na **pele**.
 - Danos **oculares**.

Ligue para o serviço de emergência e contacte as autoridades competentes, em caso de danos pessoais ou físicos.



CAPÍTULO 13 – DESMONTAGEM DO DISPOSITIVO DE SOLDADURA

13.1 PROCESSO DE DESMONTAGEM DE EQUIPAMENTOS DE SOLDADURAS A LASER

Para desmontar equipamentos de soldadura a laser, a LC Lasers fornece uma série de dicas e instruções para tornar o processo de desmontagem mais fácil e rápido.

1. Desligue o fornecimento de gás da máquina de soldadura a laser.
2. Coloque o interruptor na posição DESLIGADO e retire a chave. Em seguida, coloque-o num saco de plástico e prenda-o na frente do dispositivo.
3. Desligue todos os cabos de alimentação do equipamento de soldadura a laser.
4. Na parte traseira do equipamento de soldadura, desligue o tubo flexível da ligação de entrada de gás. Esta é a linha de gás da instalação que entra no sistema.
5. Cubra a cabeça de soldadura com plástico e plástico-bolha cuidadosamente.
6. Enrole e enrole cuidadosamente a mangueira e coloque-a junto à cabeça de soldadura na parte superior do dispositivo.
7. Isto completará o procedimento de desmontagem.



Directiva REEE para a eliminação ambientalmente segura.

O descarte inadequado gera poluição e contaminação ambiental.

Precauções:

- Os dispositivos eletrónicos devem ser eliminados de acordo com as diretivas regionais sobre resíduos de equipamentos eléctricos e eletrónicos (REEE), como a diretiva 2012/19/UE..
- **Não deite este produto juntamente com o lixo municipal indiferenciado. No final da sua vida útil, este produto deve ser enviado para centros de recolha seletiva para valorização e reciclagem.**
- **Contacte o serviço de apoio ao cliente para obter mais informações sobre a desmontagem deste produto.**

Ao reciclar adequadamente os equipamentos eléctricos e electrónicos, os utilizadores podem garantir um tratamento e eliminação de resíduos ecológicos para reduzir potenciais riscos ambientais ou de saúde que podem ocorrer como resultado de uma eliminação incorrecta.



CAPÍTULO 14 – ANEXOS

ANEXO 1 - CARACTERÍSTICAS DA FONTE LASER

OPTICAL SPECIFICATION	Output Power (W)	≤1500
	Operating Mode	CW
	Polarization	Random
	Power Range (%)	1 – 100%
	Central Wavelength (nm)	1070 ±10
	Power Instability (%)	<2,5
	Max. Modulation Frequency (kHz)	50
	Red point Laser power (mW)	1
	Beam Delivery Optics	QBH
	Output Fiber Diameter (µm)	50
ELECTRIC SPECIFICATION	Delivery Fiber Length (m)	10-15.5
	Operating Voltage (VAC)	AC 220V 50/60Hz
OTHER SPECIFICATION	Max Power Consumption (A)	≤20
	Dimensions W×H×D (mm)	435X339X100
	Weight (kg)	20
	Ambient Temperature (°C)	5~40
	Ambient Humidity (%)	10-90
	Cooling Method	Water cooling
	QBH Cooling Water Temperature (°C)	Room temperature (No condensation)
	Cooling Water Temperature (°C)	24 - 26
	Cooling Water Flow with load(L/min)	30
	Storage temperature(°C)	-10-50



ANEXO 2 – EXPOSIÇÃO DIRETA, DIFUSA E/OU ESPECULAR

Para realizar as medições de radiação laser e a avaliação da cobertura da máquina foi utilizado um instrumento do fabricante OPHIR. O instrumento é composto por um medidor de potência (ou sonda) e um leitor (ou visor). Como medidores de potência, foi utilizada a sonda térmica:

- Modelo 3A, baixa potência e alta sensibilidade,

As sondas de medição estão ligadas ao leitor (modelo Laser-Star).

Nos processos de soldadura, marcação e/ou corte a laser, pode-se assumir que a maior parte da energia é absorvida pelo material e a transmissão é nula. Contudo, existe sempre uma parte da energia reflectida à qual pode ser associado um factor de reflectância. A parte da energia reflectida pode ser de dois tipos:

- Reflexão difusa, pela qual o feixe laser perde a sua diretividade e a sua energia é transmitida em todas as direcções do espaço em torno da área do processo. Do ponto de vista da exposição à radiação laser, é o de menor alcance. Na pior das hipóteses, pode considerar-se que 100% da energia incidente é reflectida sob a forma de luz difusa, ou seja, uma reflectância igual a 1.
- Reflexão especular, onde um feixe incidente sobre um material é simplesmente desviado no sentido oposto à incidência com o mesmo ângulo em relação ao plano do material processado e mantém a sua diretividade. Do ponto de vista da exposição à radiação laser, é tão perigosa como a exposição directa. A norma UNE-EN 60825-4 sugere que seja avaliada através de testes.

As expressões utilizadas para quantificar as reflexões podem variar consoante a configuração do sistema laser.