LHF

Sistemas de Teste e Medição

Testador Elétrico

Manual do Usuário



lhf.ind.br

Manual do Usuário

Item: 123456

Revisão: 01

Data de publicação: 24/02/2026

Tabela 1: Histórico de Revisões

Versão	Revisão	Descrição
V1.0.0	R01	Primeira edição.

Conteúdo

1 Instruções de segurança **11**
1.1 Avisos de segurança presentes no manual . 11
1.2 Avisos de segurança no produto 11
1.3 Recomendações iniciais 12

2 Informações gerais **14**
2.1 Simbologia e definições 14
2.2 Informações sobre o manual 15
2.3 Modelos e Equipamentos Contemplados . . 15
2.4 Recebimento do produto 15
2.5 Informações do produto 16

3 Referências normativas **18**

4 EPIs **19**
4.1 Instalação e Manutenção 19
4.2 Ensaios de Alta Tensão 19

5 Estrutura mecânica **20**
5.1 TEB – Testador elétrico - bancada 20
5.2 TEBM – Testador elétrico - bancada móvel . 21
5.3 TE – Testador elétrico 22
5.4 TE – personalizado 24

6 Instalação e comissionamento **25**
6.1 Conectando o equipamento à rede elétrica . 25
6.2 Conexão de acessórios e expansões 26
6.3 *Start-up* local ou orientado 27

7 Interface física **28**

8 Manutenção **30**

9 Instruções de uso - *software* **31**
9.1 inicialização do *software* 31
9.2 Identificação do usuário 32
9.3 Painel principal 33

9.4 Painel de seleção de ensaios 34
9.5 Painel de realização do ensaios 35
9.6 Painel de visualização de histórico 36
9.7 Painel de seleção de cadastro 37
9.8 Painel de criação de receita 38
9.9 Painel de configurações – Usuários 39
9.10 Painel de configurações – Opções 40
9.11 Painel de configurações – Relatórios 41
9.12 Painel de configurações – Etiquetas 42
9.13 Painel de configurações – Ajustes 43
9.14 Painel de configurações – Hardware 44

10 Informações extras 45
10.1 Autenticação inicial 45
10.2 Níveis de acesso de usuário 46
10.3 Nome e descrição do ensaio 47
10.4 Cadastro de usuários 47
10.5 Lista de operações durante ensaio 49
10.6 Log do teste durante ensaio 50
10.7 Lista de testes realizados 51
10.8 Preenchimento do numero de série 52
10.9 Campos de observação extras 52
10.10 Associando informações opcionais 53
10.11 Estado durante ensaio 54
10.12 Contagem de ensaios realizados 55
10.13 Lista de histórico de ensaios e exportação . 55
10.14 Desabilitando ensaios 57
10.15 Lista geral de ensaios 57
10.15.1 Definir saída de tensão 58
10.15.2 Mostrar mensagem 59
10.15.3 Teste Rotação 61
10.15.4 Megôhmetro 62
10.15.5 Estanqueidade com módulo TEX . . . 63
10.15.6 Estanqueidade com módulo CK 64
10.15.7 Curva de desempenho 65
10.15.8 Teste de pressão 65
10.15.9 Pesagem 67
10.15.10 Vibração 68

10.15.11 Sensor 69
10.15.12 Resistência 70
10.15.13 Foto 71
10.15.14 Comparativo 72
10.15.15 Teste de Hipot 74
10.15.16 Modos de ensaios de hipot 75
10.15.17 Teste de potência 76
10.15.18 Teste de continuidade de aterramento 77
10.15.19 Interface de matriz de seleção 78
10.16 Duplicando ensaios 79
10.17 Modificando ensaios 79
10.18 Opções de segurança do ensaio 80
10.19 Opções número de série 81
10.20 Opções do código de barras 82
10.21 Modos de exportação de relatório 83
10.22 Emissão de etiquetas 83
10.23 Painel de ajuste de calibração 83
10.24 Painel de configuração de *hardware* 84

11 Criação e teste de receita 85

Sumário

1. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual tem como objetivo apresentar o princípio de funcionamento dos testadores elétricos, bem como orientar o usuário quanto aos procedimentos corretos de operação, assegurando o uso adequado, seguro e eficiente do equipamento.

As informações aqui descritas são destinadas à profissionais com treinamento ou qualificação técnica específica, garantindo a operação segura e eficiente do equipamento. A LHF Sistemas de Teste e Medição não assume responsabilidade por aplicações não descritas neste manual.

1.1. AVISOS DE SEGURANÇA PRESENTES NO MANUAL

Os seguintes avisos de segurança são utilizados neste manual:



Os procedimentos indicados neste aviso visam proteger o usuário de morte, lesões graves e danos materiais significativos.



Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo prevenir danos materiais.



Este texto tem como objetivo fornecer informações essenciais para garantir o entendimento adequado e o funcionamento ideal do produto.

1.2. AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO



Este ícone indica a presença de tensão elétrica perigosa e risco de choque elétrico. O símbolo alerta o operador e a equipe de manutenção sobre a necessidade de cuidados específicos durante a instalação, operação e intervenção técnica.



Este símbolo identifica o ponto destinado à conexão de aterramento da parte correspondente do equipamento.



Este símbolo sinaliza a presença de risco de esmagamento, alertando para a possibilidade de lesões decorrentes do aprisionamento ou compressão de partes do corpo.



Este símbolo indica a existência de informação relevante que exige atenção específica por parte do usuário.



Este símbolo sinaliza a existência de superfície quente, alertando para o risco de queimaduras por contato.

As demais advertências, identificações e sinalizações obrigatórias estão aplicadas no painel conforme os requisitos estabelecidos pelas normas técnicas aplicáveis e legislações vigentes.

1.3. RECOMENDAÇÕES INICIAIS



A operação e a realização de qualquer intervenção no produto devem ser realizadas exclusivamente por pessoas devidamente capacitadas e com familiaridade com o produto e seus equipamentos associados. Estas pessoas devem seguir rigorosamente todas as instruções de segurança deste manual, além de atender às normas locais de segurança. O não cumprimento dessas diretrizes pode resultar em risco de morte e/ou danos ao equipamento.



Qualquer acesso ao interior do painel elétrico deve ser precedido do desligamento completo da alimentação geral, incluindo a aplicação de procedimento de bloqueio e etiquetagem, quando aplicável.



Leia atentamente todo o manual do usuário e o manual de segurança e responsabilidades técnicas do usuário antes de utilizar o equipamento. Os documentos estão disponíveis no site oficial da LHF (`https://lhf.ind.br`).

2. INFORMAÇÕES GERAIS

Esta seção tem como objetivo fornecer uma visão geral das principais características do equipamento, além de esclarecer os termos e definições utilizados neste manual e descrever detalhadamente os itens incluídos na embalagem.

2.1. SIMBOLOGIA E DEFINIÇÕES

Tabela 2: Simbologia de definições presentes no manual

Indicação	Definições
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DUT	*Device Under Test*
EPI	Equipamento de Proteção Individual
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Norma Regulamentadora
IEC	Comissão Eletrotécnica Internacional
PE	Aterramento de Proteção
XXXXXXXXXX	Comissão Eletrotécnica Internacional
TE	Testador Elétrico
TEB	Testador Elétrico – Bancada
TEBM	Testador Elétrico – Bancada Móvel
CLP	Controlador Lógico Programável
EPI	Equipamento de Proteção Individual
V	Volts
Hz	Hertz
NR	Norma Regulamentadora
NS	Número de Série
CB	Código de Barras

2.2. INFORMAÇÕES SOBRE O MANUAL

Este manual tem como objetivo apresentar as principais características técnicas e funcionalidades, além de fornecer instruções detalhadas de operação e manutenção do produto. O manual aborda de forma geral os painéis elétricos da família Testadores Elétricos.

Em caso de atualização do produto, recomenda-se entrar em contato com a LHF Sistemas de Teste e Medição para avaliar a disponibilidade de atualizações aplicáveis, bem como os procedimentos necessários para sua implementação.

2.3. MODELOS E EQUIPAMENTOS CONTEMPLADOS

Este manual possui caráter informativo e auxilia o usuário a operar o equipamento de forma correta. Ressalta-se que determinados modelos podem apresentar variações específicas, dependendo da demanda do cliente. Contudo, de modo geral, adotam sistemas equivalentes ou tecnicamente compatíveis. Segue abaixo a relação de equipamentos contemplados por este manual:

- TE – Testador Elétrico;
- TEB – Testador Elétrico - Bancada;
- TEBM – Testador Elétrico - Bancada Móvel.

2.4. RECEBIMENTO DO PRODUTO

Ao receber o produto, verifique se a embalagem está em boas condições e sem danos visíveis. O equipamento é cuidadosamente embalado com plástico bolha e filme *stretch*. Dependendo do modelo, pode ser fixo em uma caixa de madeira fechada, armação de madeira ou *pallet* de madeira. Caso identifique qualquer problema, entre em contato imediatamente com a transportadora responsável.

Cada painel é fornecido com uma configuração específica de itens, definida conforme o pedido do cliente. A lista de

materiais que acompanha o painel elétrico é apresentada em conjunto com o projeto elétrico.

Cabe ao responsável pelo recebimento verificar se todos os itens foram entregues em conformidade com a lista fornecida. Em caso de divergência, recomenda-se entrar em contato com a LHF Sistemas de Teste e Medição pelo telefone **+55 (47) 3370-2441** para as devidas providências.

2.5. INFORMAÇÕES DO PRODUTO

Os Testadores Elétricos consistem em painéis elétricos desenvolvidos sob medida, conforme os requisitos específicos de cada cliente, destinados à avaliação da qualidade e conformidade de equipamentos elétricos em geral. Esses sistemas são projetados para atender às normas técnicas aplicáveis e garantir confiabilidade, repetibilidade e rastreabilidade nos ensaios realizados.

Os TEs são compostos por diferentes módulos de ensaio, que podem ser configurados de acordo com a aplicação, permitindo a validação completa do produto sob teste. Entre os ensaios mais comuns, destacam-se:

- Teste de potência;
- Teste de alta tensão (hipot);
- Teste de continuidade de aterramento (hiamp);
- Teste de resistência de isolamento (megôhmetro).

Além destes, outros tipos de ensaios podem ser incorporados ao sistema, conforme a necessidade do cliente.

O painel é gerenciado por um *software* desenvolvido em *LabVIEW*, produzido pela LHF Sistemas de Teste e Medição. Este *software* foi projetado com foco na usabilidade e na eficiência operacional, fornecendo ao usuário uma interface intuitiva e acesso às informações essenciais para a execução e monitoramento dos testes.

Dependendo da aplicação, o sistema pode integrar comunicação com Controladores Lógicos Programáveis e/ou placas eletrônicas dedicadas desenvolvidas pela própria LHF, possibilitando a automação do processo de teste, a aquisição de dados em tempo real e a integração com sistemas supervisórios ou de rastreabilidade.

Todos os painéis dispõem de um banco de dados local para armazenamento do histórico de testes, permitindo a rastreabilidade completa das medições realizadas. Esses dados podem ser exportados e convertidos em relatórios, conforme a necessidade do cliente. Adicionalmente, o sistema pode ser integrado ao servidor da empresa do cliente, possibilitando a centralização das informações em rede e a formação de uma base de dados unificada para múltiplos painéis. Essa integração viabiliza o gerenciamento global dos resultados, facilitando análises, auditorias e controle de qualidade.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os projetos referenciados no capítulo 2.3 são desenvolvidos em conformidade com as normas técnicas e regulamentações vigentes aplicáveis ao escopo de fornecimento, **conforme listado no Manual de Segurança e Responsabilidades Técnicas do Usuário, fornecido no site oficial da LHF** (`https://lhf.ind.br`).

Eventuais variações construtivas, customizações ou integrações específicas solicitadas pelo cliente que impliquem a adoção de requisitos adicionais são avaliadas tecnicamente e adequadas às normas correspondentes aplicáveis ao respectivo escopo.



O atendimento às normas citadas está limitado ao escopo de fornecimento do painel elétrico, não abrangendo a instalação elétrica predial, a infraestrutura civil, sistemas complementares ou a análise de risco da máquina ou processo como um todo, cuja responsabilidade compete ao integrador ou usuário final.

4. EPIS

A utilização de equipamentos de proteção individual deve ser definida com base na análise de risco da atividade a ser executada, nas condições da instalação elétrica e na legislação aplicável.

4.1. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

Durante atividades de instalação e manutenção elétrica, recomenda-se a utilização de:

- Luvas isolantes adequadas à classe de tensão;
- Óculos de proteção;
- Calçados de segurança;
- Ferramentas isoladas.

4.2. ENSAIOS DE ALTA TENSÃO

Durante ensaios de alta tensão, devem ser adotadas medidas de proteção compatíveis com o nível de tensão aplicado e com a análise de risco da instalação.



Demais avisos e informações de segurança estão contidos no Manual de Segurança e Responsabilidades Técnicas do Usuário, fornecido no site oficial da LHF (`https://lhf.ind.br`).

5. ESTRUTURA MECÂNICA

Esta seção fornece uma visão geral sobre a estrutura mecânica dos modelos de equipamentos, detalhando os principais componentes e dimensões aproximadas do produto.

5.1. TEB – TESTADOR ELÉTRICO - BANCADA

O Testador Elétrico em versão de bancada é a opção mais compacta da linha, indicado para aplicações que demandam uma quantidade reduzida de módulos de ensaio ou que possuem restrições de espaço físico. Essa configuração mantém as funcionalidades essenciais de teste, sendo adequada para bancadas de laboratório, linhas de produção com layout limitado ou aplicações com baixa necessidade de expansão.

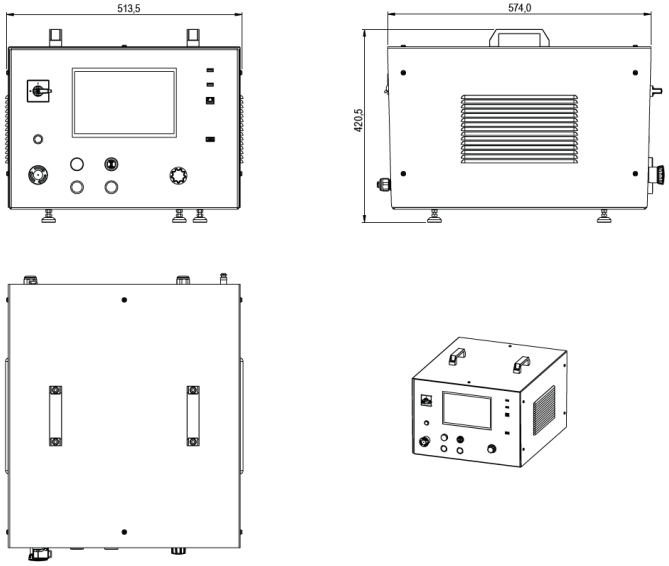

Figura 1: Dimensões aproximadas em $[mm]$ – TEB

5.2. TEBM – TESTADOR ELÉTRICO - BANCADA MÓVEL

O Testador Elétrico na versão de bancada móvel é uma solução intermediária da linha, indicado para aplicações que exigem mais módulos de ensaio que a versão de bancada, porém com limitações de potência elétrica. É adequado para ambientes com maior espaço físico e oferece mobilidade para facilitar sua movimentação na planta.

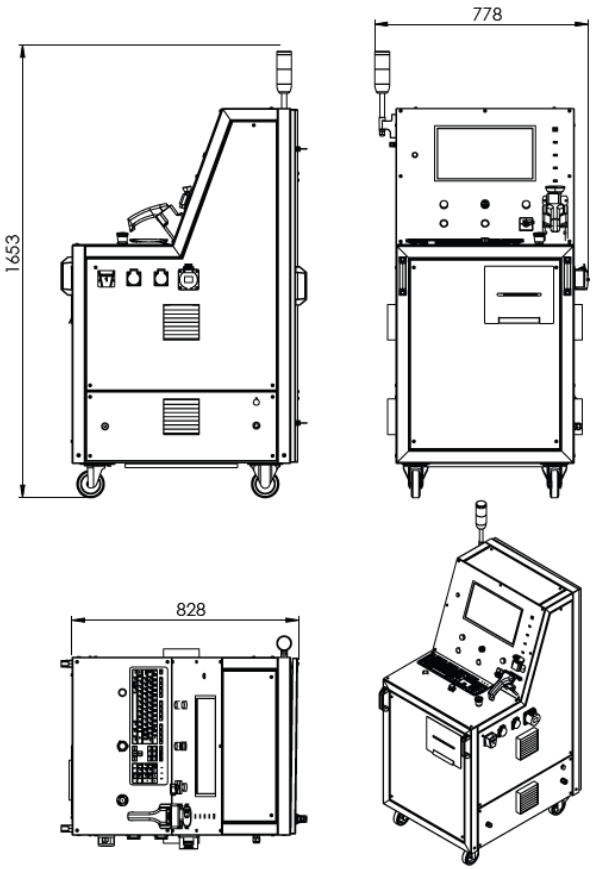

Figura 2: Dimensões aproximadas em $[mm]$ – TEBM

5.3. TE – TESTADOR ELÉTRICO

O Testador Elétrico corresponde ao maior invólucro da linha de TEs da LHF. É indicado para aplicações que demandam uma maior quantidade de módulos de ensaio em relação às demais versões, bem como para projetos que requerem níveis mais elevados de potência elétrica.

Essa configuração possibilita maior capacidade de expansão e integração de sistemas, sendo adequada para aplicações mais robustas e complexas. Embora o painel seja equipado com rodízios para facilitar sua movimentação, sua utilização é preferencialmente destinada a layouts fixos, devido às suas dimensões e características operacionais.

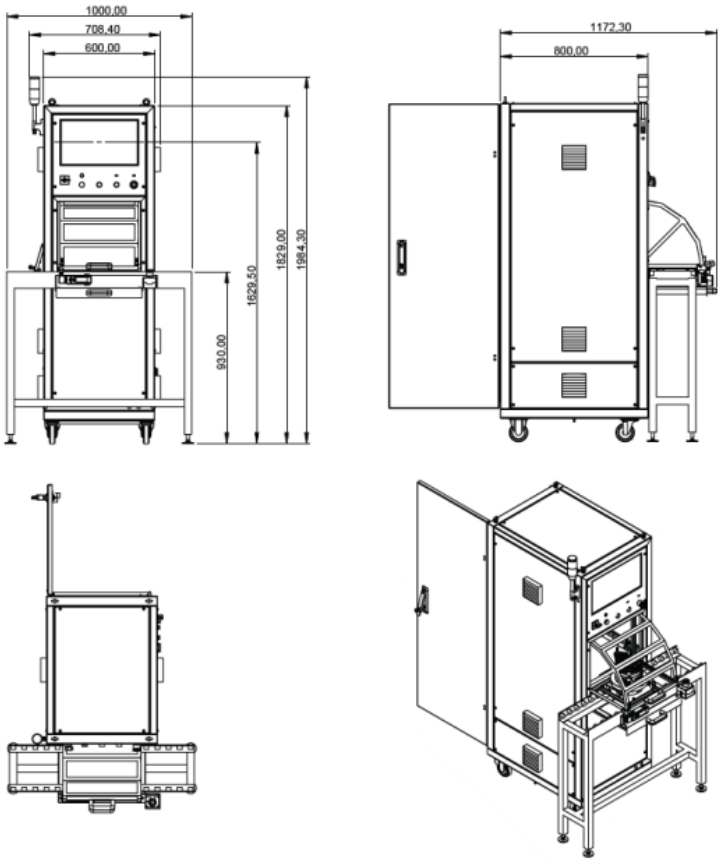

Figura 3: Dimensões aproximadas em $[mm]$ – TE

5.4. TE – PERSONALIZADO

Os Testadores Elétricos podem ser desenvolvidos de forma personalizada, de modo a atender plenamente às necessidades específicas de cada aplicação. Nesses casos, é necessário especificar os requisitos junto à equipe de vendas, para que seja realizada uma análise técnica conjunta e definida a solução mais adequada em termos de configuração, desempenho e custo-benefício.

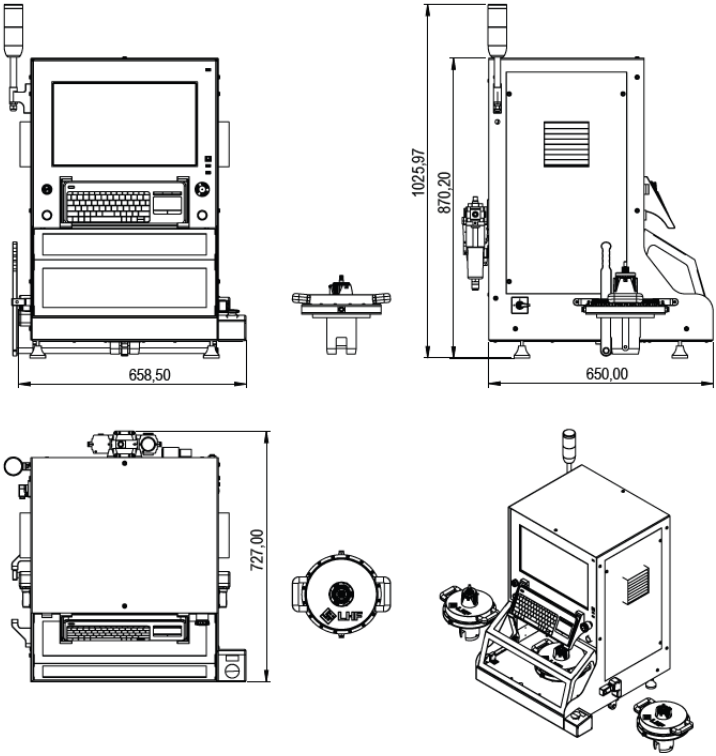

Figura 4: Dimensões aproximadas em $[mm]$ – TE personalizado

6. INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO

Esta seção tem como objetivo explicar a conexão elétrica do equipamento à rede elétrica, além de demonstrar a integração dos acessórios ao produto.



Nota-se que nem todos os módulos descritos nesta seção existem em todos os painéis. Muitos itens aqui descritos são opcionais. Cabe ao usuário identificar em conjunto ao esquema elétrico os módulos existentes no seu projeto.



Caso o equipamento possua um módulo não descrito neste manual devido a um projeto novo e/ou específico, o cliente deve entrar em contato com a LHF para informações caso haja dúvidas.

6.1. CONECTANDO O EQUIPAMENTO À REDE ELÉTRICA

Devido ao fato de os Testadores Elétricos serem projetados conforme as especificações de cada cliente, podem ocorrer variações nas interfaces e formas de conexão entre diferentes projetos. Por esse motivo, é fundamental que todos os requisitos de conexão sejam claramente definidos no momento do pedido, garantindo que o equipamento seja desenvolvido de forma adequada à aplicação.

Os modelos de conexão mais comuns são:

- 220 V monofásico 60 Hz;
- 220 V bifásico 60 Hz;
- 220 V trifásico 60 Hz;
- 380 V trifásico 60 Hz.



O usuário ou integrador do sistema deve atentar-se aos níveis de tensão e à capacidade de corrente disponíveis no ponto de alimentação da instalação. Esses valores devem estar em conformidade com as especificações definidas no projeto elétrico, a fim de garantir o funcionamento seguro e adequado do equipamento.



Em todas as situações, o ponto de alimentação do painel deve dispor de um sistema de aterramento válido e devidamente conectado, sendo sua utilização obrigatória. A ausência ou conexão inadequada do aterramento pode comprometer o funcionamento do equipamento e representar risco de choque elétrico ao usuário.

A alimentação pode ser prevista com plugue para conexão, seja ele industrial ou não, tendo sua capacidade alterada conforme a necessidade do projeto elétrico. Caso seja solicitado, as conexões podem ser previstas via borne somente, mantendo a solicitação do cliente.

6.2. CONEXÃO DE ACESSÓRIOS E EXPANSÕES

Os Testadores Elétricos podem ser fornecidos com diversos módulos e acessórios para conexão, alguns desses estão listados abaixo:

- Mouse e teclado;
- Sensor de temperatura;
- Leitor de código de barras;
- Conexões de sinais digitais para integração com processos;
- Conexões de sinais digitais para integração com módulos de segurança.

As informações de conexão desses e dos demais itens dependendo do projeto constam no esquema elétrico fornecido em conjunto com o produto.



Em caso de dúvidas relacionadas a projetos específicos, configuração do equipamento ou condições de aplicação, o cliente pode entrar em contato com a assistência técnica da LHF.

6.3. *START-UP* LOCAL OU ORIENTADO

Os Testadores Elétricos são projetados para facilitar a instalação e entrada em operação, sendo necessário, após o recebimento, realizar somente a conexão dos módulos e acessórios fornecidos, bem como a ligação do painel à rede de alimentação conforme especificado no projeto.

Em aplicações específicas, pode ser previsto o serviço de *start-up* assistido, no qual a LHF oferece suporte ao cliente durante a inicialização do equipamento, podendo ocorrer de forma remota ou presencial. Nesse processo, são realizadas orientações de instalação, verificação das condições operacionais e validação inicial do sistema.

As condições e a modalidade de *start-up* devem ser previamente acordadas no momento do fechamento do pedido.

7. INTERFACE FÍSICA

A interface física dos painéis da LHF segue as normas vigentes de identificação e segurança elétrica, em conformidade com a NR-26 (sinalização de segurança), podendo também atender a outras normas aplicáveis ao projeto. Os painéis são desenvolvidos de forma customizada conforme a aplicação do cliente; no entanto, algumas características de interface são padronizadas entre os diferentes projetos.

Mesmo em painéis que possuem interface *touch*, é comum a presença de comandos físicos, visando maior segurança operacional e confiabilidade. De modo geral, a interface física contempla os elementos descritos a seguir:

Tabela 3: Elementos da interface física do painel

Elemento	Função
Sinaleiro branco	Indica que o painel está energizado
Buzzer	Indica condição de ensaio reprovado ou alerta sonoro
Botão faceado verde	Habilita o sistema para operação
Botão faceado azul	Realiza o *reset* do estado de emergência
Botão faceado preto	Inicia a execução do ensaio
Botão cogumelo vermelho	Aciona o estado de emergência

Quando o botão de emergência é acionado, o painel entra em estado de segurança e todas as operações são interrompidas. Nesse estado, não é possível restaurar o funcionamento apenas pelo sistema; é necessário que o usuário des-

trave fisicamente o botão de emergência. Após o destravamento, deve-se acionar o botão de *reset* (azul) para sair da condição de emergência e, em seguida, reabilitar o sistema por meio do botão verde.

O início do ensaio é realizado por meio do botão faceado preto. Em aplicações que exigem um maior nível de segurança operacional, esse comando pode ser substituído por um sistema bimanual, exigindo o acionamento simultâneo de dois botões para o início do teste.

Devido às variações entre projetos, podem existir diferenças na interface e no comportamento de determinados comandos. Em caso de dúvidas sobre o funcionamento específico de algum elemento, recomenda-se consultar o projeto elétrico do equipamento ou entrar em contato com a LHF.

8. MANUTENÇÃO

Todas as atividades de manutenção devem ser executadas por profissionais qualificados, em conformidade com as normas de segurança aplicáveis e com os procedimentos internos do usuário. É fundamental garantir que o equipamento esteja desenergizado antes de qualquer intervenção, bem como adotar as medidas de segurança necessárias.

A definição da periodicidade das manutenções preventivas é de responsabilidade do usuário, devendo considerar as condições de operação, o ambiente de instalação e a criticidade da aplicação.

O não cumprimento das orientações estabelecidas pode comprometer o desempenho, a segurança e a vida útil do equipamento.

A manutenção do equipamento deve ser realizada conforme os procedimentos descritos no manual **Painéis e Engenheirados – Manual de segurança e responsabilidades técnicas do usuário**, o qual contém as instruções detalhadas para intervenções corretivas e preventivas.

9. INSTRUÇÕES DE USO - *SOFTWARE*

Esta seção apresenta um guia geral para a utilização do equipamento, descrevendo as funcionalidades de cada seção do respectivo *software* e os procedimentos necessários para sua operação prática.

9.1. INICIALIZAÇÃO DO *SOFTWARE*

O Testador Elétrico é fornecido pela LHF, previamente configurado para que o computador seja inicializado automaticamente, juntamente com o *software* de operação, no momento da energização do painel.

Como redundância, o sistema dispõe de um botão físico para acionamento manual do computador, a ser utilizado em caso de falhas que comprometam a inicialização automática.

O *software* pode ser iniciado por meio de um atalho disponível na área de trabalho, identificado como **TE-LHF**. É a partir desse executável que o sistema de controle é carregado. Caso o atalho seja removido ou não esteja disponível, o executável permanece instalado no diretório padrão do sistema, no seguinte caminho:

```
C:\Program Files (x86)\TE-LHF
```

9.2. IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO

A interface de identificação do usuário é a tela inicial do *software*, na qual o usuário realiza o *login* para obter acesso às funcionalidades do sistema.

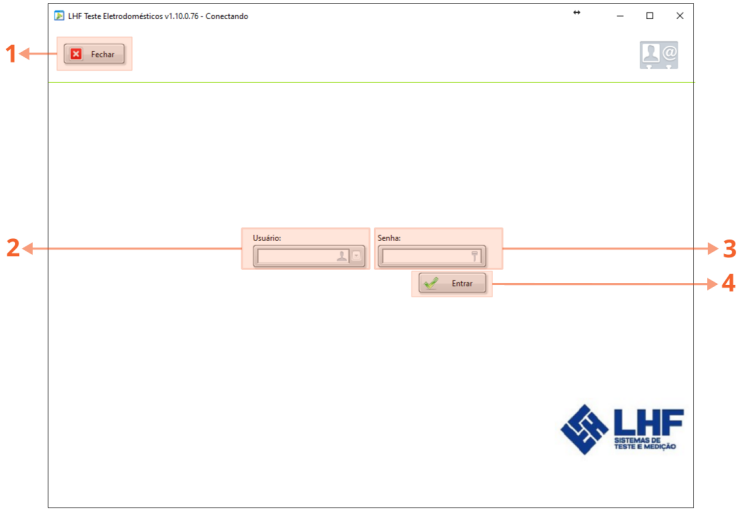

Figura 5: Identificação do usuário (*cap.10.1*)

Tabela 4: Indicação de funções (Figura 5)

Ind.	Funções
1	Fechar o *software*
2	Nome do usuário
3	Senha do usuário
4	Visualização de testes salvos

9.3. PAINEL PRINCIPAL

O painel principal constitui a interface central do sistema. Nela, o usuário pode selecionar a execução de ensaios, visualizar resultados, acessar o histórico, cadastrar itens ou configurar os módulos do painel. As funcionalidades disponíveis nessa tela variam de acordo com o nível de acesso do usuário autenticado.

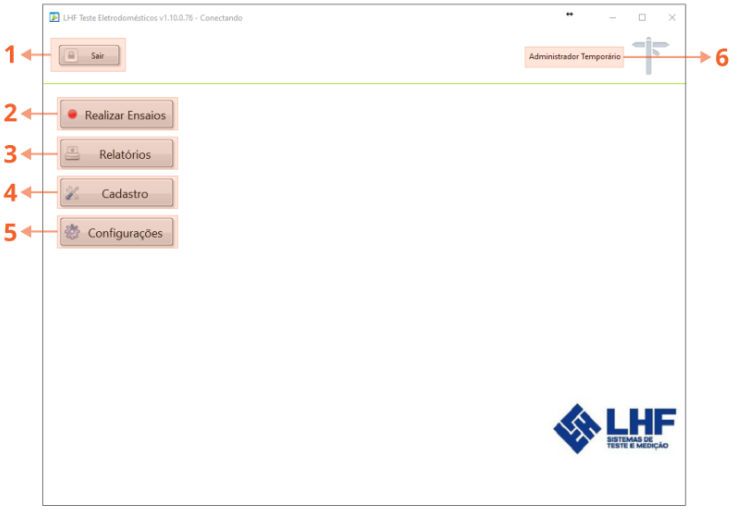

Figura 6: Painel principal (*cap.10.2*)

Tabela 5: Indicação de funções (Figura 6)

Ind.	Funções
1	Encerra seção do usuário atual
2	Altera para o painel **seleção de ensaio**
3	Altera para o painel **visualização de históricos**
4	Altera para o painel **seleção de cadastros**
5	Altera para o painel **configurações**
6	Demonstra o usuário ativo

9.4. PAINEL DE SELEÇÃO DE ENSAIOS

Esta interface permite ao usuário selecionar, a partir de um cadastro previamente configurado, o ensaio que deseja executar.

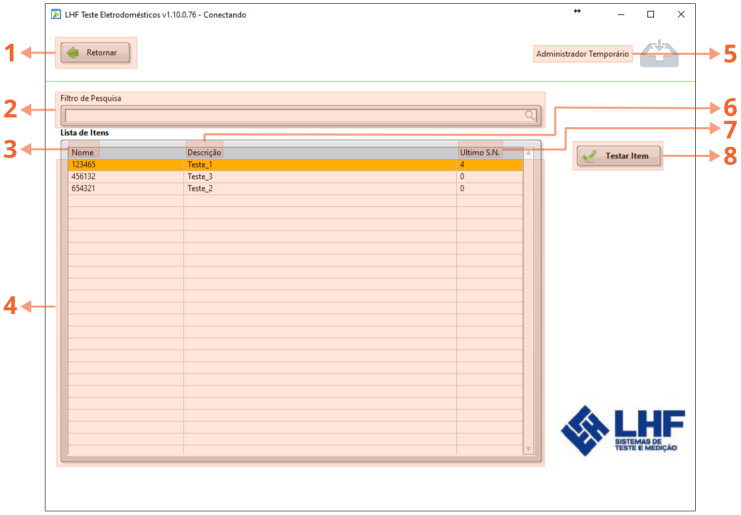

Figura 7: Painel de seleção de ensaios

Tabela 6: Indicação de funções (Figura 7)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Campo de filtro de ensaios
3	Coluna do nome do ensaio (*cap.10.3*)
4	Lista de ensaios disponíveis
5	Demonstra o usuário ativo (*cap.10.4*)
6	Coluna da descrição do ensaio (*cap.10.3*)
7	Coluna do último número de série testado
8	Carrega o **painel de realização de ensaios** com o ensaio selecionado

9.5. PAINEL DE REALIZAÇÃO DO ENSAIOS

Esta interface fornece ao usuário uma visão detalhada do ensaio a ser realizado, bem como dos resultados obtidos.

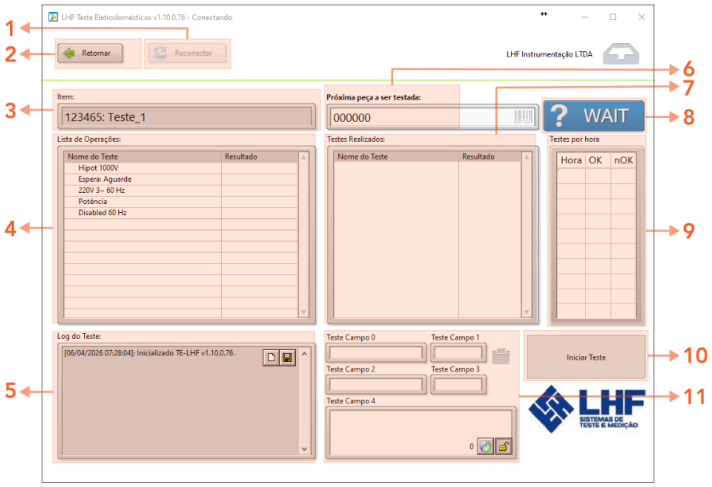

Figura 8: Painel de realização de ensaios

Tabela 7: Indicação de funções (Figura 8)

Ind.	Funções
1	Se visível indica CLP desconectado
2	Retorna para **painel de seleção de ensaios**
3	Demonstra o ensaio carregado
4	Demonstra a lista de operações (*cap.10.5*)
5	Demonstra o log do ensaio (*cap.10.6*)
6	Definição do NS do ensaio (*cap.10.8*)
7	Lista de ensaios realizados (*cap.10.7*)
8	Estado do andamento do teste (*cap.10.11*)
9	Contagem de ensaios (*cap.10.12*)
10	Inicia o teste
11	Campos de informações extras (*cap.10.9*)

9.6. PAINEL DE VISUALIZAÇÃO DE HISTÓRICO

Este painel permite ao usuário visualizar e exportar os ensaios realizados anteriormente.

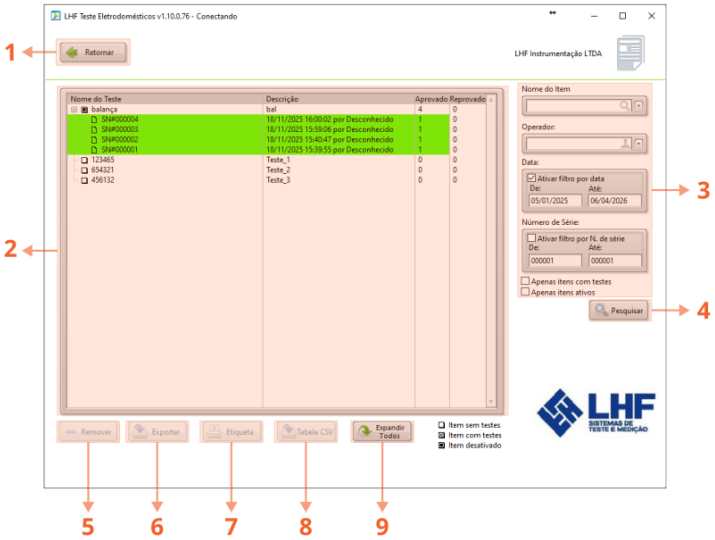

Figura 9: Painel de visualização de históricos

Tabela 8: Indicação de funções (Figura 9)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Lista de históricos filtrados (ⓘ *cap.10.13*)
3	Filtros disponíveis
4	Inicia pesquisa conforme filtros
5	Remove o teste selecionado
6	Exporta o teste selecionado (ⓘ *cap.10.13*)
7	Emite etiqueta do teste selecionado
8	Exporta *.CSV* do item (ⓘ *cap.10.13*)
9	Expande todos os ensaios da lista

9.7. PAINEL DE SELEÇÃO DE CADASTRO

Neste painel, o usuário pode visualizar os ensaios cadastrados, bem como criar novos, editar configurações existentes e excluir registros conforme necessário.

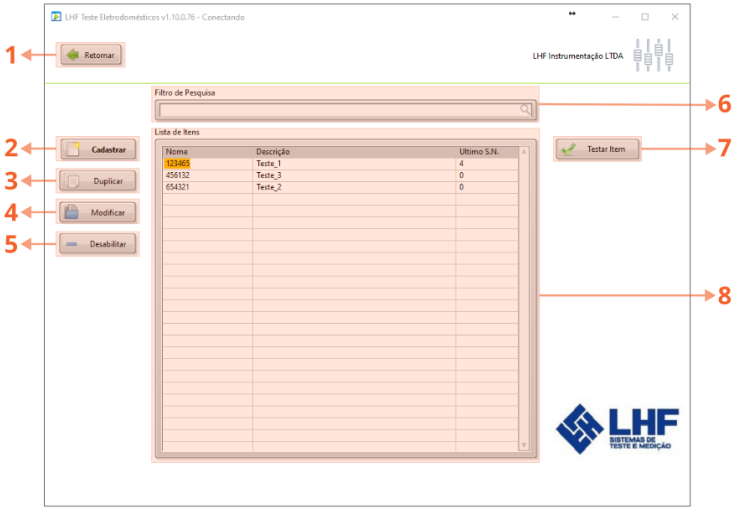

Figura 10: Painel de seleção de cadastros

Tabela 9: Indicação de funções (Figura 10)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Cadastra novo ensaio (ⓘ *cap.10.15*)
3	Duplica o ensaio selecionado (ⓘ *cap.10.16*)
4	Modifica o ensaio selecionado (ⓘ *cap.10.17*)
5	Desabilita o ensaio selecionado (ⓘ *cap.10.14*)
6	Campo de filtro de cadastros
7	Altera para o **painel de realização de ensaios**
8	Lista de receitas cadastradas

9.8. PAINEL DE CRIAÇÃO DE RECEITA

Nesta interface, o usuário define a receita associada a um determinado cadastro, adicionando e configurando os testes disponíveis para o projeto em questão.

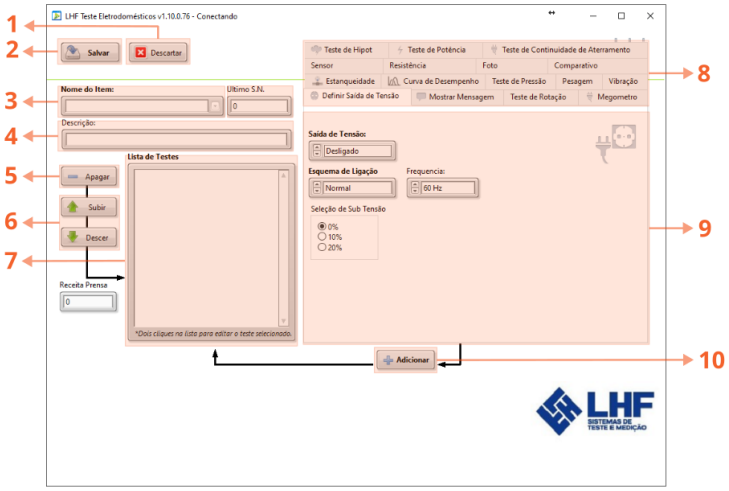

Figura 11: Painel de criação de receita (ⓘ *cap.10.15*)

Tabela 10: Indicação de funções (Figura 11)

Ind.	Funções
1	Descarta alterações realizadas
2	Salva o cadastro atual
3	Define o nome do cadastro (ⓘ *cap.10.3*)
4	Define a descrição do cadastro (ⓘ *cap.10.3*)
5	Apaga o ensaio selecionado da receita
6	Desloca o ensaio selecionado na receita
7	Receita de ensaios
8	Lista de ensaios disponíveis (ⓘ *cap.10.15*)
9	Características do ensaio selecionado
10	Adiciona o ensaio selecionado na receita

9.9. PAINEL DE CONFIGURAÇÕES – USUÁRIOS

Esta interface permite ao cliente cadastrar e gerenciar usuários para autenticação no sistema, definindo credenciais de acesso e níveis de permissão conforme necessário.

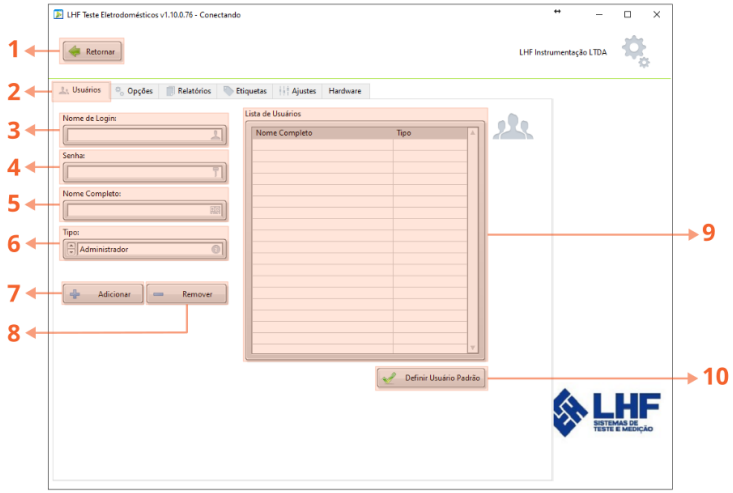

Figura 12: Painel de configuração – usuários (ⓘ *cap.10.4*)

Tabela 11: Indicação de funções (Figura 12)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Subpainel **configuração de usuários**
3	Definição do login do usuário
4	Definição da senha do usuário
5	Definição do nome do usuário
6	Define o acesso do usuário (ⓘ *cap.10.2*)
7	Adiciona usuário preenchido à lista
8	Remove usuário selecionado na lista
9	Lista de usuários
10	Define usuário selecionado como padrão

9.10. PAINEL DE CONFIGURAÇÕES – OPÇÕES

Este painel permite ao usuário configurar parâmetros do sistema, incluindo definições de segurança, leitura de código de barras, controle de número de série e gerenciamento do banco de dados do painel.

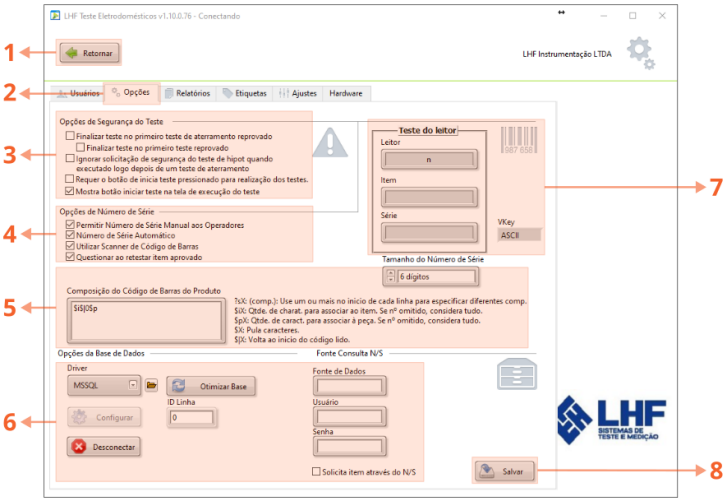

Figura 13: Painel de configurações – opções

Tabela 12: Indicação de funções (Figura 13)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Subpainel **configuração de opções**
3	Campos de opção de segurança (ⓘ *cap.10.18*)
4	Campos de opção de NS (ⓘ *cap.10.19*)
5	Campos de opção de CB (ⓘ *cap.10.20*)
6	Campos de configuração de banco de dados
7	Campos de monitoração de código de barras
8	Salva alterações

9.11. PAINEL DE CONFIGURAÇÕES – RELATÓRIOS

Esta interface permite ao usuário definir o formato de saída dos relatórios exportados, bem como configurar critérios de exclusão de histórico e os campos de observação associados aos ensaios.

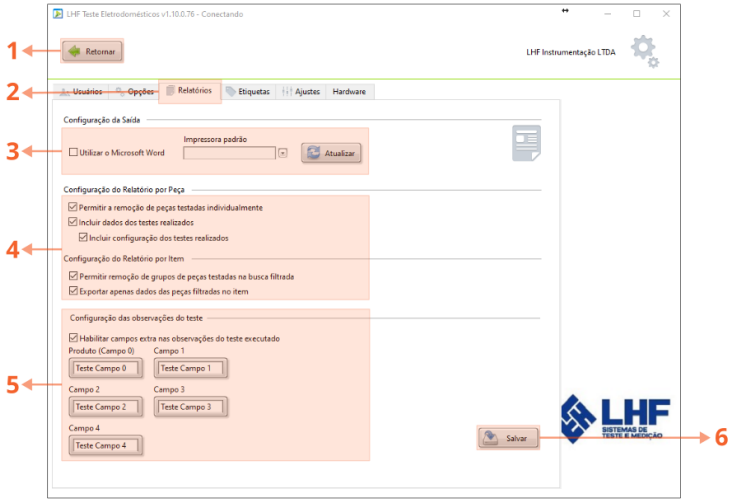

Figura 14: Painel de configurações – relatórios

Tabela 13: Indicação de funções (Figura 14)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Subpainel **configuração de relatórios**
3	Modo de exportação (ⓘ *cap.10.21*)
4	Campos de configuração de histórico
5	Campos de configuração de observações
6	Salva alterações

9.12. PAINEL DE CONFIGURAÇÕES – ETIQUETAS

Este painel permite ao usuário configurar os parâmetros e modos de operação da impressora de etiquetas conectada ao Testador Elétrico, incluindo ajustes de comunicação, formatação e acionamento do momento de impressão.

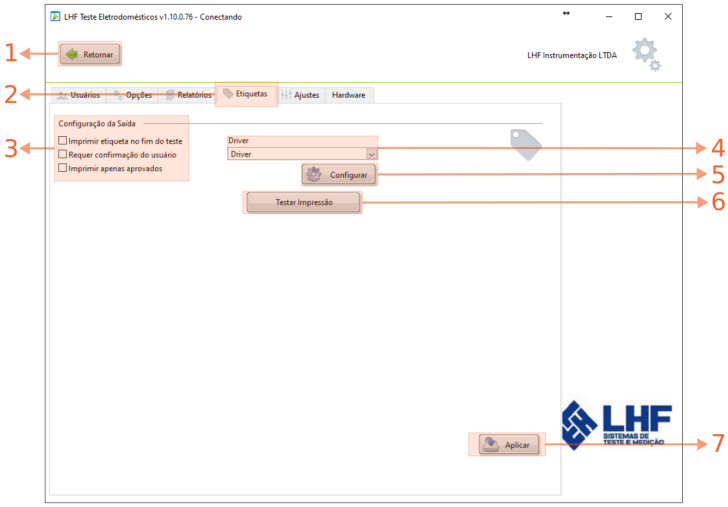

Figura 15: Painel de configurações – relatórios (*cap.10.21*)

Tabela 14: Indicação de funções (Figura 15)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Subpainel **configuração de etiquetas**
3	Modos de impressão
4	*Drive* da impressora instalada
5	Configurações avançadas da impressão
6	Testar impressão
7	Salva alterações

9.13. PAINEL DE CONFIGURAÇÕES – AJUSTES

Esta interface é destinada à calibração dos módulos do painel, permitindo ao usuário inserir os coeficientes obtidos a partir das equações de calibração, garantindo o correto ajuste e a precisão das medições realizadas.

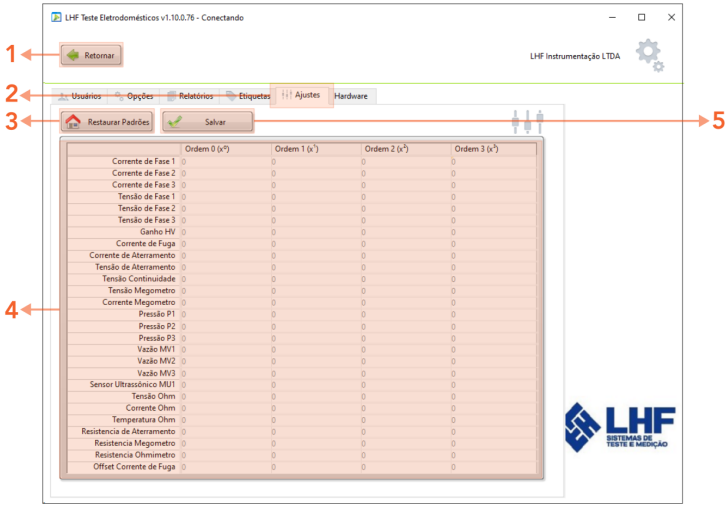

Figura 16: Painel de configurações – relatórios (ⓘ *cap.10.23*)

Tabela 15: Indicação de funções (Figura 16)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Subpainel **configuração de ajustes**
3	Restaura padrão salvo nos registros do windows
4	Equações de ajustes de calibração
5	Salva alterações

9.14. PAINEL DE CONFIGURAÇÕES – HARDWARE

Este painel é restrito ao usuário administrador da LHF, permitindo a configuração de características específicas do equipamento, bem como a realização da calibração dos módulos instalados.

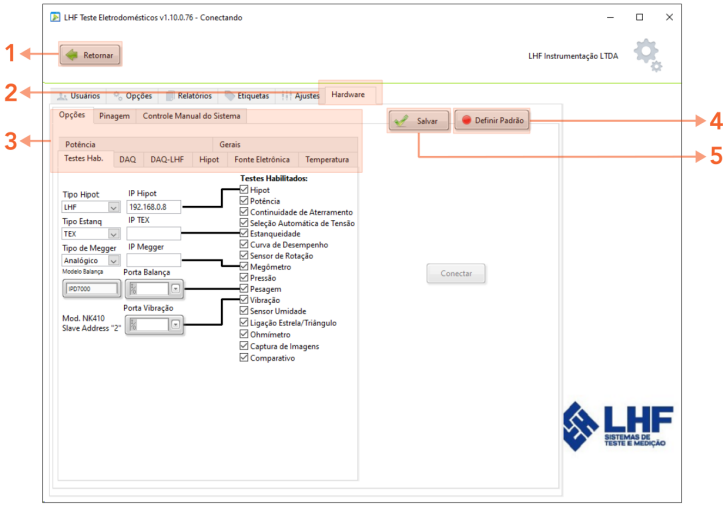

Figura 17: Painel de configurações – relatórios (ⓘ *cap.11*)

Tabela 16: Indicação de funções (Figura 17)

Ind.	Funções
1	Retorna para **painel principal**
2	Subpainel **configuração de hardware**
3	Submenus de configurações do painel
4	Define padrão para ser salvo nos registros
5	Salva alterações

10. INFORMAÇÕES EXTRAS

Esta seção tem como objetivo explicar, de forma clara, informações adicionais referentes às interfaces citadas nas seções anteriores.

10.1. AUTENTICAÇÃO INICIAL

Para autenticação inicial, nos casos em que ainda não há usuários cadastrados no sistema, é possível acessar o *software* selecionando a opção **entrar** sem o preenchimento dos campos de **usuário** e **senha**, conforme apresentado na Figura 5.

Nessa condição, o acesso é realizado com privilégios de administrador temporário, permitindo ao usuário cadastrar credenciais de acesso, conforme apresentado na Figura 12.

O primeiro usuário a ser cadastrado, a partir do acesso como administrador temporário, deve possuir perfil do tipo **administrador**. Após a criação desse usuário, é necessário encerrar a sessão e realizar um novo login com as credenciais recém-criadas, a fim de prosseguir com o cadastro dos demais usuários do sistema.

Após o primeiro usuário for cadastrado, não será mais possível acessar com o usuário de administrador temporário.

10.2. NÍVEIS DE ACESSO DE USUÁRIO

Existem três níveis de acesso disponíveis para os usuários, cada um com permissões específicas associadas às funcionalidades do sistema, conforme descrito a seguir:

Tabela 17: Indicação de funções dos níveis de acesso

Acesso	Funções
OPERADOR	• Acesso a realizar ensaios • Acesso a visualizar históricos
ENGENHEIRO	• Acesso a realizar ensaios • Acesso a visualizar e remover históricos • Acesso a cadastro de ensaios
ADMINISTRADOR	• Acesso a realizar ensaios • Acesso a visualizar e remover históricos • Acesso a cadastro de ensaios • Acesso as configurações do painel

As funcionalidades não disponíveis para determinados níveis de acesso são ocultadas na interface ou bloqueadas no sistema, impedindo sua utilização por usuários não autorizados.

10.3. NOME E DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Os campos **nome** e **descrição** do ensaio possuem finalidades distintas. O campo **nome** corresponde à identificação formal do teste, sendo geralmente utilizado como referência principal no sistema — por exemplo, o número do item, podendo ser associado à leitura por código de barras.

Já o campo **descrição** tem caráter auxiliar, permitindo uma identificação mais clara e intuitiva para o usuário, facilitando o reconhecimento do ensaio durante a operação.

10.4. CADASTRO DE USUÁRIOS

Para cadastrar um usuário na lista de acesso do *software*, é necessário preencher quatro informações, conforme a Figura 12. Cada campo citado possui uma função específica, sendo:

Tabela 18: Indicação de funções dos níveis de acesso

Acesso	Funções
Nome de login	Corresponde ao identificador que deve ser inserido no campo **usuário** (Figura 5) durante o processo de autenticação no sistema.
Senha	Corresponde ao identificador que deve ser inserido no campo **senha** (Figura 5) durante o processo de autenticação no sistema.
Nome completo	Corresponde ao identificador exibido no campo 6 da Figura 6. Esse identificador é registrado no histórico de ensaios, permanecendo explicitamente associado aos relatórios exportados.
Tipo	Define o nível de acesso que o usuário terá.

Após as informações forem preenchidas, o usuário deve

utilizar o campo 7 (**adicionar**) conforme a Figura 5 para finalizar o cadastro.

Para editar um cadastro já existente, basta realizar um duplo clique sobre o usuário desejado e modificar as informações conforme necessário. Nesse momento, o campo 7 passa a exibir a opção **alterar**.

Um usuário pode ser excluído selecionando-o e acionando a opção **remover** (campo 8). Alternativamente, o cadastro pode ser apenas desabilitado, acessando o modo de edição e alterando o campo **tipo** para **desabilitado**.

A função **definir usuário padrão** permite designar um usuário como padrão do sistema. Quando configurado, o nome desse usuário é automaticamente preenchido no campo **usuário** durante a inicialização do *software*, agilizando o processo de autenticação. Para defini-lo, deve-se selecionar o usuário desejado na lista e acionar a opção correspondente (campo 10 da Figura 12) O usuário definido fica com o marcador preto ao lado do nome.

10.5. LISTA DE OPERAÇÕES DURANTE ENSAIO

A lista de operações apresenta o estado dos ensaios com base no número de série informado no campo 6 do **painel de realização de ensaios** (ⓘ *cap.9.5*).

Quando o ensaio ainda não foi realizado, a coluna de resultados permanece em branco. Após a execução, essa coluna passa a ser destacada conforme o resultado obtido: em vermelho para ensaios reprovados e em verde para ensaios aprovados, além de exibir os valores medidos correspondentes. A Figura 18 a seguir representa essas informações:

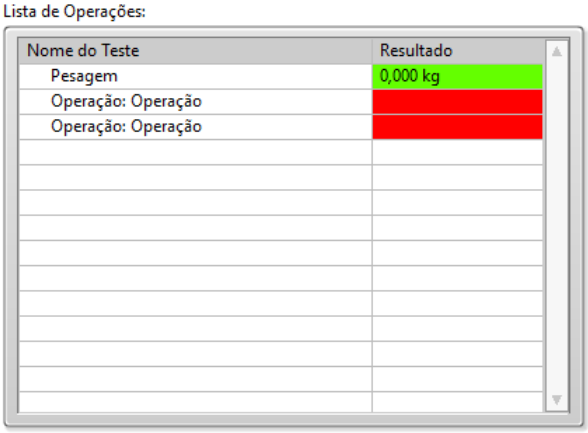

Figura 18: Lista de operação com ensaio realizado

10.6. LOG DO TESTE DURANTE ENSAIO

O log de ensaio é preenchido continuamente ao longo da execução dos testes. Nele, são registradas de forma detalhada informações como data e hora, tipo de ensaio e resultados obtidos.

Os registros são apresentados de forma sequencial, organizando ensaios de diferentes números de série em linhas sucessivas. O log permanece disponível enquanto a sessão do usuário estiver ativa; ao encerrar o *software* ou trocar de usuário, o conteúdo é automaticamente reiniciado.

A Figura a seguir (Figura 19) apresenta um exemplo do log durante a execução dos ensaios.

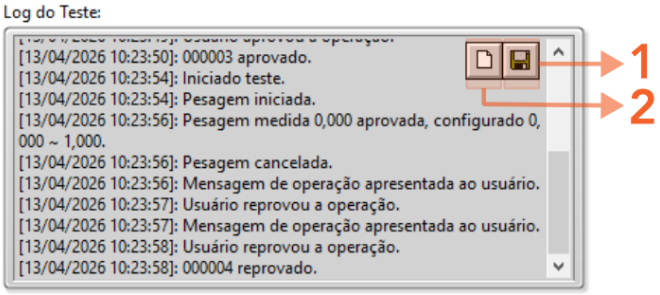

Figura 19: Log de ensaios preenchido

O campo 1, indicado na figura, permite ao usuário salvar o log de ensaio em um arquivo no formato **.txt**, no local desejado.

O campo 2 possibilita a limpeza manual do log, reiniciando seu conteúdo.

10.7. LISTA DE TESTES REALIZADOS

A lista de ensaios realizados apresenta a quantidade e o tipo de ensaios executados para uma determinada receita. Essas informações são obtidas diretamente do banco de dados e atualizadas conforme os ensaios são realizados.

Nessa lista, o *status* de cada ensaio é indicado de forma visual: em vermelho para resultados reprovados e em verde para aprovados. Além disso, cada item pode ser expandido, permitindo a visualização detalhada dos resultados obtidos. A Figura 20 abaixo representa a lista de testes realizados:



Figura 20: Lista de ensaios realizados

10.8. PREENCHIMENTO DO NUMERO DE SÉRIE

O preenchimento do número de série é obrigatório para a realização do ensaio, não sendo possível iniciar o teste sem o preenchimento desse campo. O valor inserido corresponde ao identificador da peça do modelo previamente carregado no sistema.

A quantidade de caracteres desse número é configurada no **painel de configurações** (ⓘ *cap.9.10*), no campo 5.

10.9. CAMPOS DE OBSERVAÇÃO EXTRAS

Estes campos permitem ao operador adicionar informações complementares ao ensaio. Quando preenchidas e associadas ao teste, essas informações são exportadas juntamente com o relatório, proporcionando maior rastreabilidade e detalhamento dos resultados obtidos. Caso não sejam preenchidos, ficarão em branco no relatório final.

ⓘ Os campos possuem nomenclaturas configuráveis, podendo ser definidas no menu **painel de configurações – relatórios** (Figura 14, campo 5). Caso não sejam atribuídas nomenclaturas, esses campos serão exibidos no **painel de realização de ensaios** sem identificação.

ⓘ Os campos extras podem ser habilitados ou desabilitados por meio da opção **habilitar campos extras nas observações do teste executado** (Figura 14, campo 5). Quando desabilitados, o campo 11 do **painel de realização de ensaios** (Figura 8) passa a exibir apenas um único campo de observação.

ⓘ Nota-se que todas as informações descritas nesses campos, caso o usuário queira que sejam associadas ao ensaio, devem ser sincronizadas com o teste em questão. Esse procedimento é demonstrado em (ⓘ *cap.10.10*).

10.10. ASSOCIANDO INFORMAÇÕES OPCIONAIS

O campo de observação possui três itens, conforme demonstrado na Figura 21 abaixo:

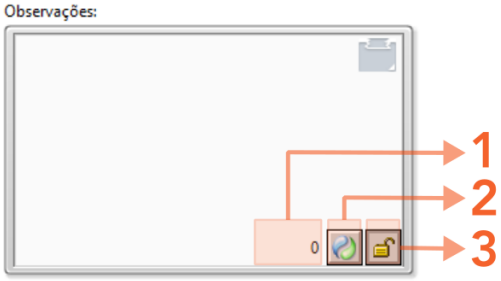

Figura 21: Campo de observações

Tabela 19: Indicação de funções (Figura 21)

Ind.	Funções
1	Exibe o NS do último ensaio realizado.
2	Botão de sincronismo.
3	Botão de bloqueio

No final de cada ensaio, o campo 1 é atualizado, exibindo o último número de série do ensaio realizado. Para o usuário associar uma informação à esse número de série, deve-se escrever a informação e clicar sobre o campo 2 (**sincronizar**).

Após cada sincronização, o comportamento das informações depende do estado configurado no campo 3: elas podem ser mantidas para o próximo ensaio ou descartadas. A Figura 22 apresenta os estados correspondentes.



(a) (b)

Figura 22: Estados do bloqueio de observação: a) Bloqueio ativado; b) Bloqueio desativado

Então, caso o campo 3 da Figura 21 estiver com o bloqueio ativado, a informação é preservada para os testes seguintes. Caso esteja com o bloqueio desativado, a informação é zerada a cada sincronização.

Ao fechar e abrir o *software* a informação é perdida independentemente do estado do campo 3.

10.11. ESTADO DURANTE ENSAIO

O estado do ensaio é atualizado conforme a etapa de execução em que se encontra. A figura a seguir apresenta os estados disponíveis do processo:



(a) (b)

(c) (d)

Figura 23: Estados do teste: a) Estado de espera; b) Estado de teste em andamento; c) Estado aprovado; d) Estado reprovado.

O **estado de espera** é exibido ao acessar o painel de **realização de ensaios** (Figura 8) pela primeira vez, antes da execução de qualquer ensaio. O **estado de teste em andamento** é apresentado durante a execução do ensaio, enquanto este ainda não foi finalizado. O **estado de aprovado** ocorre

quando o ensaio é concluído e todos os testes da receita são aprovados. Já o **estado de reprovado** é exibido quando pelo menos um dos testes da receita apresenta resultado reprovado.

10.12. CONTAGEM DE ENSAIOS REALIZADOS

O quadro apresentado no **painel de realização de ensaios** (Figura 8, campo 9) fornece ao usuário uma visão geral dos resultados e da quantidade de ensaios realizados.

Esse quadro é composto por três colunas. A coluna **Hora** indica a faixa de tempo considerada, sendo atualizada a cada 30 minutos. Os ensaios realizados dentro de cada intervalo são contabilizados nas colunas **OK**, que representam os testes aprovados, e **nOK**, que representam os testes reprovados.



Caso o usuário saia do **painel de realização de ensaios** e retorne, o histórico de ensaios é mantido. Entretanto, ao encerrar e reiniciar o *software*, esse histórico é reiniciado, não sendo preservado entre sessões.

10.13. LISTA DE HISTÓRICO DE ENSAIOS E EXPORTAÇÃO

A lista de histórico de ensaios apresenta todos os testes realizados e armazenados no banco de dados. Sua exibição é atualizada conforme os filtros definidos pelo usuário. Os registros exibidos podem corresponder tanto a ensaios atualmente ativos quanto a ensaios já removidos da interface, uma vez que a consulta é realizada diretamente no banco de dados.

Essa lista permite ao usuário visualizar as receitas testadas, os respectivos números de série e os ensaios executados para cada item. O *status* dos ensaios também é indicado visualmente por cores: verde para aprovados e vermelho para reprovados. A Figura 24 a seguir representa a interface.

De forma mais detalhada, os ensaios são organizados e exibidos em uma estrutura hierárquica, conforme ilustrado na Figura 25.

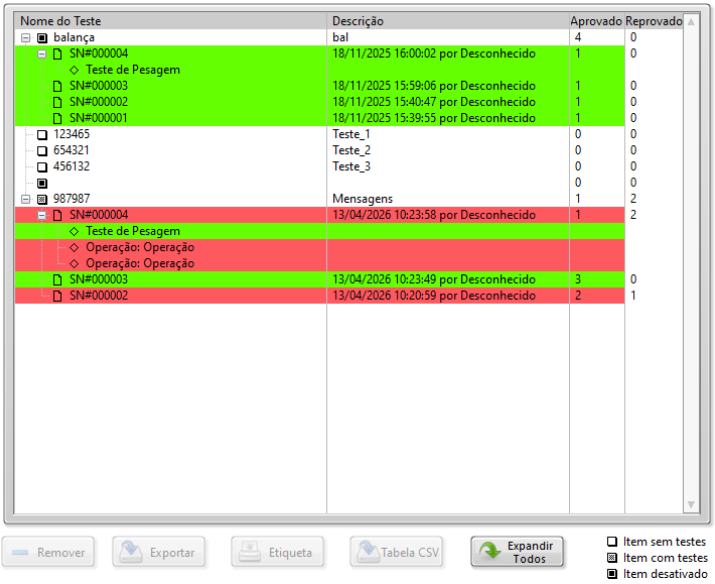

Figura 24: Lista de histórico de ensaios

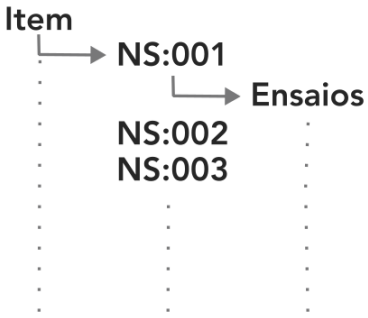

Figura 25: Lista de histórico de ensaios

Essa organização dos ensaios é fundamental para a correta exportação dos relatórios. O sistema disponibiliza dois formatos de exportação: **.PDF** e **.CSV**.

O formato **.CSV** é exportado a partir da seleção de um

item (receita), sendo que todos os números de série e ensaios associados a esse item são incluídos no arquivo. Já o formato **.PDF** é gerado com base na seleção de um número de série, contendo todas as informações dos ensaios relacionados a esse identificador.

Caso o usuário deseje exportar múltiplos relatórios simultaneamente, é possível utilizar os atalhos do sistema operacional, como a tecla CTRL para seleção múltipla, permitindo exportar diversos números de série em uma única operação.

Quando mais **.PDF** são exportados em conjunto, todos ficam em somente um arquivo.

10.14. DESABILITANDO ENSAIOS

O botão indicado no campo 5 (Figura 10) remove o ensaio selecionado da lista de receitas cadastradas no *software*. No entanto, os dados desse ensaio permanecem armazenados no banco de dados, sendo possível, posteriormente, visualizar os registros e exportar relatórios dos ensaios já realizados.

10.15. LISTA GERAL DE ENSAIOS

O campo 8 do **painel de criação de receitas** (Figura 11) apresenta ao usuário todos os modelos de ensaio disponíveis no painel em questão. Nesta subseção, são descritos os ensaios atualmente disponibilizados pela LHF. Todos os ensaios selecionados possuem suas características apresentadas no campo 9 do **painel de criação de receitas**.

Dependendo do projeto, nem todos os módulos descritos nesta subseção estarão disponíveis no painel fornecido ao cliente.
Além disso, mesmo nos módulos presentes, algumas funcionalidades podem não estar habilitadas, conforme a configuração específica do sistema. O usuário deve estar ciente das capacidades e limitações do equipamento conforme definido no projeto elétrico e na documentação técnica associada.

10.15.1. DEFINIR SAÍDA DE TENSÃO

Este módulo está presente em painéis que devem energizar algum equipamento. Na Figura abaixo (26) estão demonstradas as funções em questão:

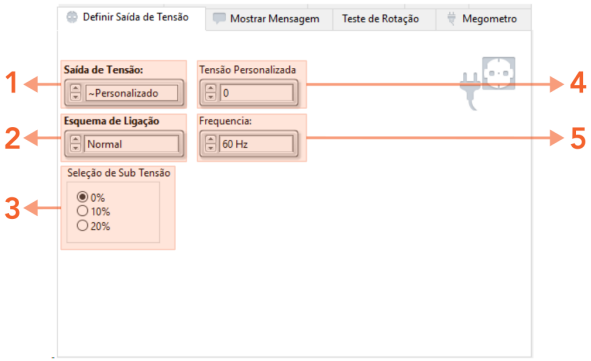

Figura 26: Ensaio de definição de saída de tensão

No campo 1 deste interface é possível definir um nível de tensão para que o painel aplique nas tomadas e/ou teclados de teste. Dependendo do projeto, nem todos os níveis de tensão estarão disponíveis para seleção. Neste campo também há uma função de **desligado**. Essa função desenergiza o último nível de tensão aplicado.

Tabela 20: Indicação de funções (Figura 26)

Ind.	Funções
1	Define o nível de tensão
2	Define o esquema de ligação
3	Define o nível de subtensão
4	Define um valor de tensão personalizada
5	Define a frequência da tensão aplicada

Nota-se que todo nível de saída de tensão adicionado à receita deve ter um par que define o desligamento para que não se mantenha energizado durante os outros ensaios. Todos os ensaios que devem ser realizados com o o produto em teste energizado deve ser adicionado entre a saída de tensão energizada e desenergizada.

O campo 2 da interface define se deve ser feito algum fechamento para ligação do motor, geralmente estrela ou triângulo.

No campo 3 o usuário seleciona se quer fazer um ensaio com subtensão. Este valor é referente ao nível de saída de tensão.

Caso a **saída de tensão** (campo 1) for selecionada como **personalizado** o usuário deve inserir manualmente o valor desejado no campo 4.

O campo 5 define a frequência elétrica da **saída de tensão** selecionada.

10.15.2. MOSTRAR MENSAGEM

Este módulo está presente em todas as versões do *software* e tem como objetivo auxiliar o usuário na organização da receita por meio de mensagens informativas. A Figura 27 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

O *software* possui quatro tipos de mensagens, sendo

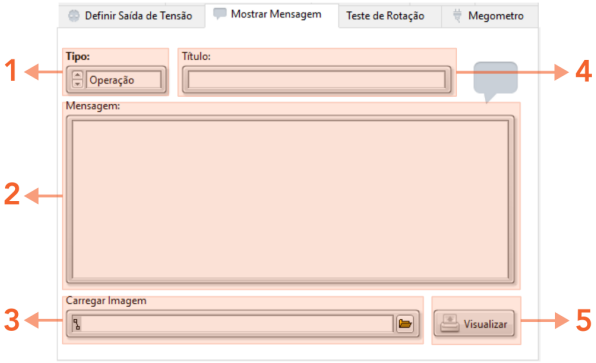

Figura 27: Definição de mensagem

Tabela 21: Indicação de funções (Figura 27)

Ind.	Funções
1	Define o tipo de mensagem
2	Define o conteúdo da mensagem
3	Carrega uma imagem junto à mensagem
4	Define o título da mensagem
5	Visualiza a mensagem

definidas abaixo:

Instrução A mensagem de instrução tem como finalidade orientar o operador quanto às ações que devem ser executadas durante o processo de ensaio.

Verificação A mensagem de verificação tem como finalidade orientar o operador a conferir uma etapa específica durante o processo. Essa mensagem requer uma ação do usuário, permitindo a seleção do resultado como aprovado ou reprovado por meio dos botões disponíveis durante a execução do ensaio.

Espera A mensagem de espera define um intervalo de tempo durante o ensaio, sendo indicada para inserção entre etapas a fim de garantir um tempo seguro de comutação entre os módulos. Além disso, pode influenciar diretamente o ensaio quando utilizada em conjunto com o módulo **definir saída de tensão** (ⓘ *cap.10.15.1*), permitindo manter o equipamento energizado por um período determinado.

Operação A mensagem de operação tem como finalidade orientar o operador a conferir uma etapa específica durante o processo. Essa mensagem requer uma ação do usuário, permitindo a seleção do resultado como aprovado ou reprovado por meio dos botões disponíveis durante a execução do ensaio ou a partir do próprio botão de início de teste.

O título e o conteúdo da mensagem (campos 2 e 4) são definidos pelo usuário, permitindo a personalização das informações exibidas e garantindo uma comunicação clara e adequada ao operador.O campo 3 permite associar uma imagem à mensagem, com a finalidade de complementar as informações e facilitar o entendimento por parte do operador.

10.15.3. TESTE ROTAÇÃO

Este ensaio não está disponível na versão atual do *software* descrita neste manual.

10.15.4. MEGÔHMETRO

Este módulo está presente em painéis com capacidade para realização de ensaios de resistência de isolamento (megôhmetro). A Figura a seguir 28 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.



Figura 28: Ensaio de resistência de isolamento – megôhmetro

Tabela 22: Indicação de funções (Figura 28)

Ind.	Funções
1	Define a resistência mínima de isolamento
2	Define o tempo de ensaio

No campo 1 desta interface, o usuário define a resistência mínima de isolamento que o produto deve ter. Caso o valor medido seja menor, o teste é reprovado.

O campo 2 tem como finalidade definir o tempo de ensaio da resistência de isolamento. Como o processo inclui etapas de inicialização e estabilização, o tempo total do ensaio corresponde à soma desses períodos com o tempo efetivo de medição.

10.15.5. ESTANQUEIDADE COM MÓDULO TEX

Este módulo está presente em painéis com capacidade para a realização de ensaios de estanqueidade utilizando um módulo da TEX. A Figura 29 a seguir apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

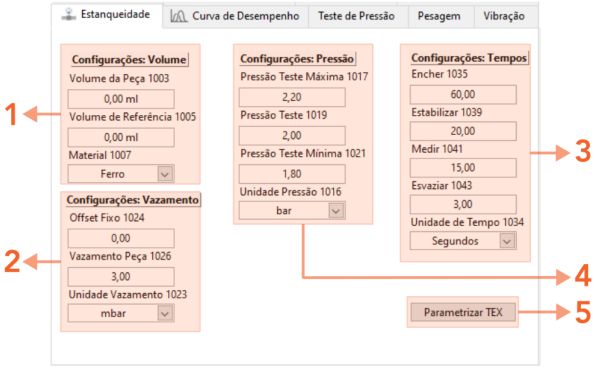

Figura 29: Ensaio de estanqueidade com módulo TEX

Tabela 23: Indicação de funções (Figura 29)

Ind.	Funções
1	Define parâmetros de volume
2	Define parâmetros de vazamento
3	Define parâmetros de tempos
4	Define parâmetros de pressão
5	Parametriza o módulo de estanqueidade

Os campos devem ser preenchidos conforme a necessidade do cliente. Após o preenchimento, o usuário pode parametrizar o módulo TEX através do botão do campo 5. Caso o usuário não parametrize neste momento, a programação é enviada durante o ensaio.

10.15.6. ESTANQUEIDADE COM MÓDULO CK

Este módulo está presente em painéis com capacidade para a realização de ensaios de estanqueidade utilizando um módulo da CK. A Figura a seguir 30 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

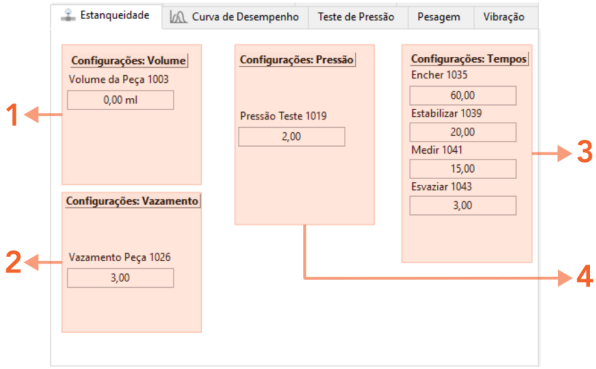

Figura 30: Ensaio de estanqueidade com módulo CK

Tabela 24: Indicação de funções (Figura 30)

Ind.	Funções
1	Define parâmetros de volume
2	Define parâmetros de vazamento
3	Define parâmetros de tempos
4	Define parâmetros de pressão

Os campos devem ser preenchidos conforme a necessidade do cliente. A parametrização do módulo é realizada durante o decorrer do ensaio.

10.15.7. CURVA DE DESEMPENHO

Este ensaio não está disponível na versão atual do *software* descrita neste manual.

10.15.8. TESTE DE PRESSÃO

Este módulo está presente em painéis com capacidade para realizar de ensaios de verificação de pressão. A Figura a seguir 31 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

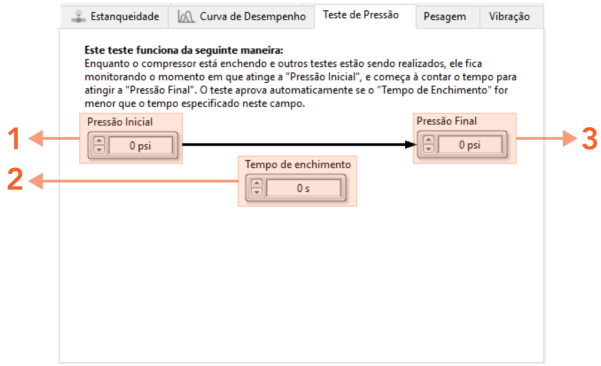

Figura 31: Ensaio de pressão

Tabela 25: Indicação de funções (Figura 31)

Ind.	Funções
1	Define a pressão mínima de ensaio
2	Define o tempo de enchimento
3	Define a pressão máxima de ensaio

Este ensaio avalia o tempo de enchimento de um dispositivo, sendo geralmente aplicado a reservatórios de compressores. Ao energizar o compressor, inicia-se o enchimento do reservatório. Quando a pressão mínima definida (campo 1) é atingida, inicia-se a contagem do tempo necessário para

alcançar a pressão máxima (campo 3). Caso o tempo de enchimento seja inferior ao valor estabelecido no campo 2, o ensaio é considerado aprovado.

Nota-se que o ensaio é iniciado automaticamente ao atingir a pressão mínima, não sendo necessário aguardar a execução dessa etapa específica na receita. Quando a sequência da receita alcançar essa etapa, caso o ensaio ainda esteja em andamento, o sistema apenas aguardará sua finalização. Caso já tenha sido concluído, o resultado será apresentado imediatamente.

10.15.9. PESAGEM

Este módulo está presente em painéis com capacidade para realização de ensaios de pesagem. A Figura a seguir 32 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

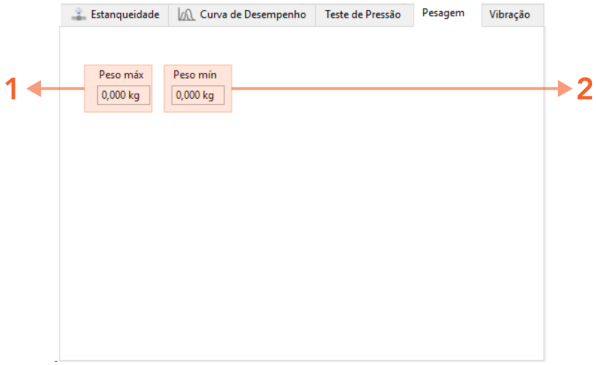

Figura 32: Ensaio de pesagem

Tabela 26: Indicação de funções (Figura 32)

Ind.	Funções
1	Define o peso máximo permitido
2	Define o peso mínimo permitido

Nos campos 1 e 2 desta interface, o usuário define os limites máximo e mínimo aceitáveis de peso para o produto em ensaio. Caso o valor medido esteja dentro desses limites, o teste é considerado aprovado.

10.15.10. VIBRAÇÃO

Este módulo está presente em painéis com capacidade para realização de ensaios de vibração. A Figura a seguir 33 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

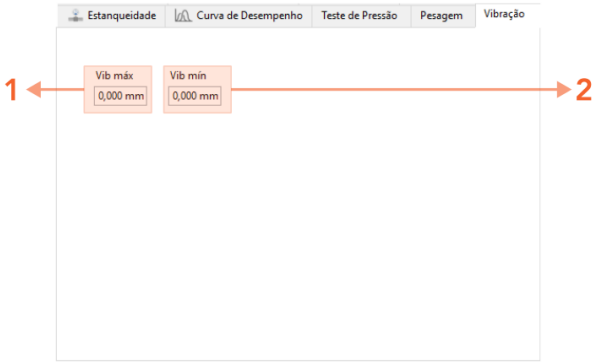

Figura 33: Ensaio de vibração

Tabela 27: Indicação de funções (Figura 33)

Ind.	Funções
1	Define a vibração máxima permitida
2	Define a vibração mínima permitida

Nos campos 1 e 2 desta interface, o usuário define os limites máximo e mínimo aceitáveis de vibração para o produto em ensaio. Caso o valor medido esteja dentro desses limites, o teste é considerado aprovado.

10.15.11. SENSOR

Este módulo está presente em painéis com capacidade para verificação de sinais provenientes de sensores externos, cuja saída é do tipo contato seco. A Figura 34 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

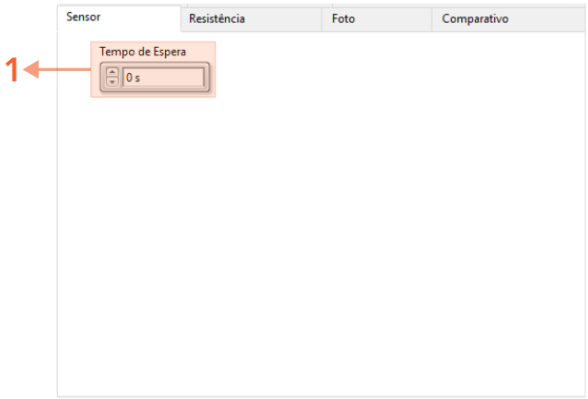

Figura 34: Ensaio de verificação de sensor

Tabela 28: Indicação de funções (Figura 34)

Ind.	Funções
1	Define o tempo de verificação

No campo 1 desta interface, o usuário define o tempo máximo para que o painel identifique o estado do sensor externo.

10.15.12. RESISTÊNCIA

Este módulo está presente em painéis com capacidade de medição de resistência elétrica por meio de um módulo miliohmímetro. A Figura 35 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

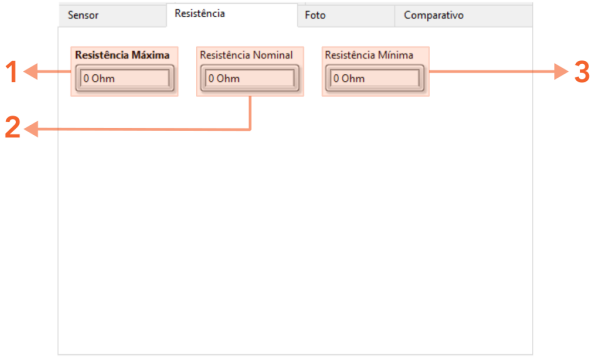

Figura 35: Ensaio de captação de imagem

Tabela 29: Indicação de funções (Figura 35)

Ind.	Funções
1	Define a resistência máxima permitida
2	Define a resistência nominal do ensaio
3	Define a resistência mínima permitida

Nos campos 1 e 3 desta interface, o usuário define os limites máximo e mínimo aceitáveis de resistência para o produto em ensaio. Caso o valor medido esteja dentro desses limites, o teste é considerado aprovado.

O campo 2 corresponde à definição da resistência nominal, sendo utilizado pelo *software* para determinar automaticamente a escala de medição mais adequada.

10.15.13. FOTO

Este módulo está presente em painéis com capacidade de captação de imagens através de uma câmera externa. A Figura 36 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.



Figura 36: Ensaio de captação de imagem

Tabela 30: Indicação de funções (Figura 36)

Ind.	Funções
1	Define a mensagem de instrução para a foto

No campo 1 desta interface, o usuário define uma mensagem de instrução que aparecerá quando esta etapa da receita for chamada no decorrer do ensaio.

10.15.14. COMPARATIVO

Esta função está presente em painéis que possuem pelo menos 1 dos módulos demonstrados a seguir:

- Teste de hipot;
- Continuidade ;
- Megohmetro;
- Vibração;
- Ohmímetro.

Esta função de comparativo permite ao usuário selecionar dois ou mais ensaios do mesmo tipo para análise comparativa, gerando um erro associado que é apresentado.

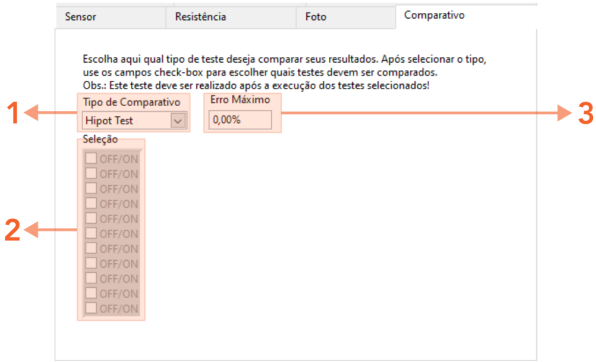

Figura 37: Função de comparação

O campo 1 desta interface define o tipo de ensaio a ser utilizado na comparação. Esse tipo deve corresponder a um dos ensaios listados no início desta subseção.

O campo 2 fornece ao usuário a seleção de quais ensaios vão ser comparados entre si. Esta seleção ocorre pela

Tabela 31: Indicação de funções (Figura 35)

Ind.	Funções
1	Define qual tipo de ensaio é comparado
2	Seleciona os ensaios a serem comparados por posição
3	Define o erro máximo permitido

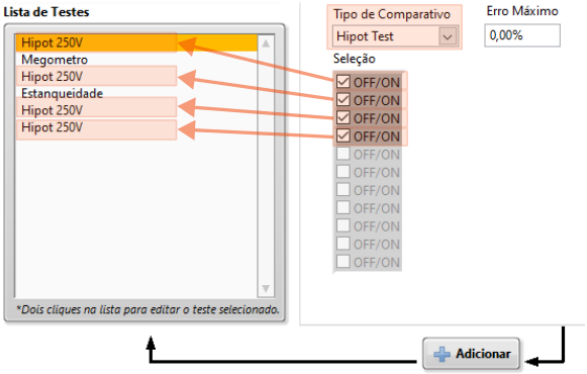

Figura 38: Função de comparação

posição selecionada e pela posição existente na receita (Figura 11, campo 7). A Figura 38 demonstra isso de forma detalhada.

O campo 3 da Figura 37 define o erro máximo permitido entre as medições comparadas. Caso o erro calculado durante o ensaio ultrapasse o valor estabelecido, o resultado é considerado reprovado.

10.15.15. TESTE DE HIPOT

Este módulo está presente em painéis com capacidade para realização de ensaios de corrente de fuga. A Figura 39 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

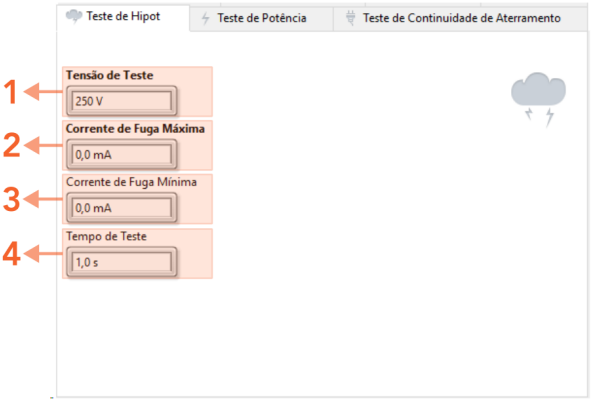

Figura 39: Ensaio de corrente de fuga – hipot

Tabela 32: Indicação de funções (Figura 39)

Ind.	Funções
1	Define tensão de ensaio
2	Define a corrente de fuga máxima permitida
3	Define a corrente de fuga mínima permitida
4	Define o tempo de aplicação de tensão

No campo 1 desta interface, o usuário define a tensão aplicada no ensaio.

Nos campos 2 e 3, o usuário define os limites máximos e mínimos aceitáveis de corrente de fuga para o produto em ensaio. Caso o valor medido esteja dentro desses limites, o teste é considerado aprovado.

O campo 4 define a duração do ensaio.

Observa-se que existem diferentes configurações de ensaio de hipot que podem ser definidas no painel do cliente. Essa configuração não é acessível aos usuários comuns, sendo restrita ao login de administrador da LHF. Caso seja necessária alguma alteração, o usuário deve entrar em contato com a LHF Sistemas de Teste e Medição através do número +55 47 3370-2441. Os modos de configurações são apresentados no capítulo (ⓘ *cap.10.15.16*).

10.15.16. MODOS DE ENSAIOS DE HIPOT

Existem dois modelos de hipot utilizados nos painéis da LHF: o módulo hipot Ainuo e o módulo hipot LHF.

Quando utilizado o módulo Ainuo, o ensaio fica restrito às configurações disponíveis no painel de teste de hipot (ⓘ *cap.10.15.16*), sendo todo o controle de tensão realizado eletronicamente pelo próprio equipamento.

Já no caso do hipot LHF, as configurações de cadastro do ensaio permanecem equivalentes às do modelo eletrônico. No entanto, durante a execução, o ajuste de tensão pode ser realizado manualmente pelo operador ou de forma automática, caso o equipamento possua acionamento motorizado.

No hipot LHF manual, há um modo específico de operação que permite ao usuário elevar a tensão gradualmente de forma manual, caracterizando uma rampa de tensão controlada pelo operador. Essa funcionalidade pode ser habilitada ou desabilitada nas configurações do *software*. Alternativamente, o ensaio pode ser realizado com aplicação direta da tensão nominal configurada.

Ambos os modelos, Ainuo e LHF, oferecem a possibilidade de visualização gráfica do ensaio em conjunto com a aplicação, recurso que deve ser previamente habilitado nas configurações do *software*.

10.15.17. TESTE DE POTÊNCIA

Este módulo está presente em painéis com capacidade para realização de leitura de corrente e tensão. A Figura 40 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

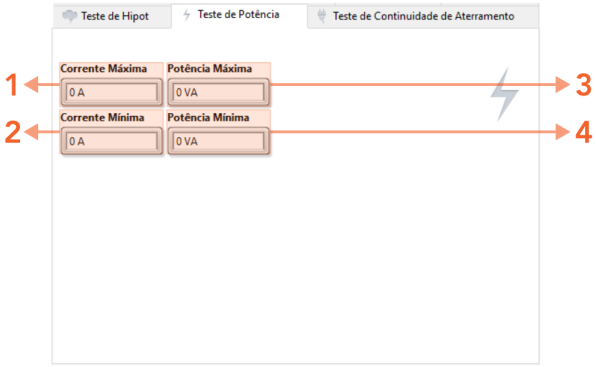

Figura 40: Ensaio de potência consumida

Tabela 33: Indicação de funções (Figura 40)

Ind.	Funções
1	Define a corrente máxima consumida permitida
2	Define a corrente mínima consumida permitida
3	Define a potência máxima consumida permitida
4	Define a potência mínima consumida permitida

Nos campos 1 e 2, o usuário define os limites máximos e mínimos aceitáveis de corrente consumida para o produto em ensaio. Caso o valor medido esteja dentro desses limites, o teste é considerado aprovado.

Nos campos 3 e 4, o usuário define os limites máximos e mínimos aceitáveis de potência consumida para o produto em ensaio. Caso o valor medido esteja dentro desses limites, o teste é considerado aprovado.

A potência calculada depende diretamente do valor de tensão aplicado. Esse valor de potência é definido pelo usuário na subseção (*cap.10.15.1*). Neste caso, na receita, o ensaio de teste de potência deve ser alocado entre a energização e desenergização do produto.

10.15.18. TESTE DE CONTINUIDADE DE ATERRAMENTO

Este módulo está presente em painéis com capacidade de aplicação de alta corrente para verificação da continuidade do aterramento. A Figura 41 apresenta as funções disponíveis associadas a este módulo.

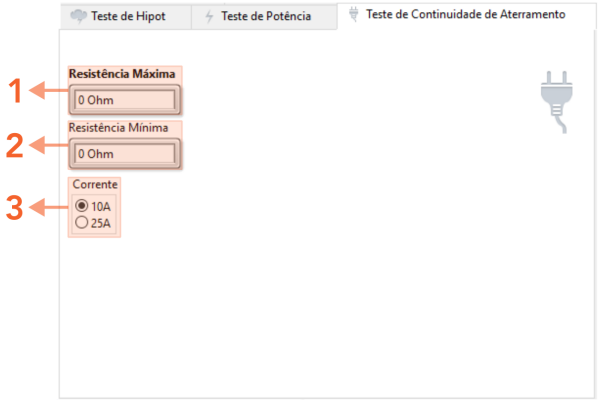

Figura 41: Ensaio de continuidade de aterramento – hiamp

Tabela 34: Indicação de funções (Figura 41)

Ind.	Funções
1	Define a resistência máxima permitida
2	Define a resistência mínima permitida
3	Define o valor da corrente aplicada

Nos campos 1 e 2, o usuário define os limites máximos e mínimos aceitáveis de resistência elétrica para o produto em

ensaio. Caso o valor medido esteja dentro desses limites, o teste é considerado aprovado.

No campo 3 é definido o valor de corrente aplicado durante o ensaio.

10.15.19. INTERFACE DE MATRIZ DE SELEÇÃO

Projetos que utilizam placas de matrizes possuem a capacidade de realizar diferentes modos de ensaio utilizando os mesmos bornes e/ou garras, por meio da comutação das matrizes internas.

Quando esse módulo está habilitado no *software*, algumas características dos cadastros de ensaio são modificadas. Ensaios como hipot e continuidade de aterramento passam a dispor de um campo adicional para seleção dos bornes de ensaio, permitindo a correta configuração da comutação interna para cada teste. A Figura 42 abaixo demonstra a interface em questão:

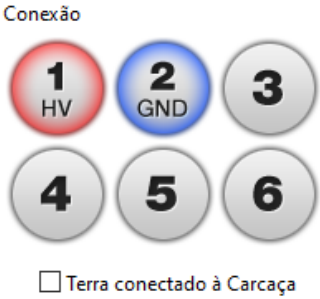

Figura 42: Configuração da matriz de seleção

Nesta interface, o usuário define o estado de cada saída da matriz, classificando-as como positivo, negativo ou desabilitado. O campo destacado em vermelho indica a saída positiva, o campo em azul indica a saída negativa e o campo em cinza

representa a saída desabilitada. Em painéis com matriz, cada saída pode ser configurada individualmente em qualquer um desses três estados.

A configuração das saídas da matriz é realizada por meio da seleção dos campos correspondentes, que definem a função de cada saída. A cada clique, o estado da saída é alterado de forma sequencial, seguindo um ciclo contínuo entre as opções disponíveis, conforme ilustrado na Figura 43 a seguir:

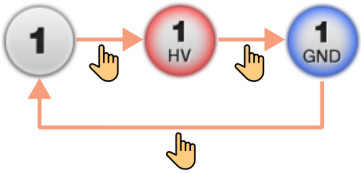

Figura 43: Configurando a matriz de seleção

10.16. DUPLICANDO ENSAIOS

A função de duplicação de ensaio cria uma cópia da receita do item selecionado, mantendo todos os ensaios e configurações existentes. Após a duplicação, é necessário que o usuário defina um novo nome e uma nova descrição para o item. Nota-se que o usuário pode modificar livremente a receita, incluindo a edição, remoção ou adição de ensaios, independentemente de o cadastro ter sido criado do zero ou por meio de duplicação.

10.17. MODIFICANDO ENSAIOS

A função de modificação do ensaio permite acessar o modo de edição com todos os dados previamente cadastrados carregados. Dessa forma, o usuário pode alterar ou manter as informações do ensaio, incluindo parâmetros da receita e a nomenclatura associada.

10.18. OPÇÕES DE SEGURANÇA DO ENSAIO

As opções de segurança do ensaio permitem ao usuário configurar aspectos relacionados à segurança durante a execução, como avisos ao operador e condições de bloqueio do ensaio. A seguir, são apresentados os tópicos disponíveis para configuração.

- **Finalizar teste no primeiro teste de aterramento reprovado**

  Quando esta opção está habilitada, o ensaio é finalizado imediatamente, mesmo que a execução da receita não tenha sido concluída, caso o teste de **continuidade de aterramento** (ⓘ *cap.10.15.18*) resulte em reprovação.

- **Finalizar teste no primeiro teste reprovado**

  Quando esta opção está habilitada, o ensaio é finalizado imediatamente, mesmo que a execução da receita não tenha sido concluída, caso qualquer um dos testes existente na receita resulte em reprovação.

- **Ignorar solicitação de segurança do teste de hipot quando executa logo depois de um teste de aterramento**

  Quando esta opção está desabilitada, ao inserir um **teste de hipot** (ⓘ *cap.10.15.16*) imediatamente após um **teste de continuidade de aterramento** (ⓘ *cap.10.15.18*) na lista de testes (Figura 11, campo 7), o sistema solicita ao usuário uma confirmação antes de prosseguir com a execução do ensaio de hipot. Quando a opção está habilitada, essa solicitação de confirmação é suprimida, permitindo a continuidade automática da sequência de testes.

- **Requer o botão de inicia teste pressionado para realização dos testes**

  Quando esta opção está habilitada, o usuário deve manter o botão de início pressionado durante toda a execução do ensaio. Caso o botão seja liberado, o teste é interrompido imediatamente. Quando a opção está desabilitada,

o ensaio é iniciado com um único acionamento do botão, permanecendo em execução até sua conclusão ou interrupção por outro critério.

- **Mostra botão de iniciar testes na tela de execução do teste**

  Quando esta opção está habilitada, um botão digital é exibido no **painel de realização de ensaios** (Figura 8, campo 10), permitindo o início do ensaio por meio da interface. Caso a opção esteja desabilitada, o botão permanece oculto.

10.19. OPÇÕES NÚMERO DE SÉRIE

As opções de número de série permitem configurar parâmetros relacionados à identificação e associação dos itens, incluindo critérios de busca e vinculação do número de série aos ensaios realizados. A seguir, são apresentados os tópicos disponíveis para configuração.

- **Permite número de série manual aos operadores**

  Quando esta opção está habilitada ou bloqueada, permite ao usuário selecionar manualmente os ensaios a serem realizados por meio do **painel de seleção de ensaios** (Figura 7, campo 4). Caso esteja desabilitada e não bloqueada, essa seleção manual não é permitida ao usuário.

- **Número de série automático**

  Quando esta opção está habilitada, o usuário não pode alterar manualmente o número de série exibido no **painel de realização de ensaios** (Figura 8, campo 6). Nesse caso, o número de série é incrementado automaticamente a cada ensaio realizado. Quando a opção está desabilitada, o usuário pode inserir manualmente o número de série.

- **Utilizar scanner de código de barras**

Quando esta opção está habilitada, o usuário pode utilizar um leitor de código de barras para buscar a receita a ser testada. A busca pode ser realizada diretamente pelo **painel principal** (Figura 6) ou pelo **painel de seleção de ensaios** (Figura 7).

Nota-se que a busca deve ser feita sem nenhum campo de texto selecionado, ou o código lido será redigido no campo em questão.

- **Questionar ao retestar item aprovado**

  Quando esta opção está habilitada, o sistema solicita confirmação ao usuário ao tentar realizar um novo ensaio em um número de série que já foi testado e aprovado. Caso esteja desabilitada, essa confirmação não é apresentada.

10.20. OPÇÕES DO CÓDIGO DE BARRAS

Os campos de configuração do código de barras, apresentados no **painel de configurações – opções** (Figura 13, campo 5), definem o modo de leitura do leitor de código de barras, bem como o tamanho e a estrutura do código a ser interpretado pelo sistema.

A composição do código de barras está diretamente relacionada ao padrão utilizado pelo cliente, sendo necessário configurar corretamente cada expressão do campo conforme a estrutura adotada. A seguir, é apresentado um exemplo de configuração:

$$?s12 : \$i8\$p4 \tag{1}$$

No exemplo da Equação 1, considera-se um código de barras composto por 12 dígitos. Desses, 8 dígitos correspondem à identificação do item ou da receita a ser testada, enquanto os 4 dígitos restantes referem-se ao número da peça ou número de série.

A configuração deve ser realizada de acordo com a legenda de auxílio disponível ao lado do campo de preenchimento, garantindo a correta interpretação dos dados pelo sistema.

Caso o usuário não utilize leitor de código de barras, pode deixar o campo da composição do código em branco.

O campo de tamanho do número de série deve ser configurado corretamente mesmo quando não se utiliza leitor de código de barras, pois define a quantidade de caracteres esperada para o preenchimento manual do número de série pelo usuário.

10.21. MODOS DE EXPORTAÇÃO DE RELATÓRIO

Os modos de exportação de relatórios são limitados. Embora existam diversos modelos disponíveis, o painel realiza a exportação apenas no formato **.PDF**. Caso o usuário deseje imprimir o relatório, a ação deve ser realizada a partir do arquivo gerado, e não diretamente pelo *software* da LHF.

10.22. EMISSÃO DE ETIQUETAS

O **painel de configurações – etiquetas** (Figura 15) permite ao usuário configurar e selecionar as opções para a emissão de etiquetas. Atualmente, o *software* possui suporte ao *driver* da impressora Argox OS-218 Plus. As informações a serem impressas na etiqueta podem ser configuradas acessando o campo 5 da Figura 15.

10.23. PAINEL DE AJUSTE DE CALIBRAÇÃO

Este painel apresenta os parâmetros de calibração de todos os módulos instalados no sistema. Os valores exibidos podem ser visualizados e, quando permitido, ajustados pelo usuário autorizado.



Não é recomendado que o usuário altere esses valores. Qualquer modificação pode comprometer a exatidão das medições, resultando em valores incorretos apresentados ao operador e, consequentemente, em decisões equivocadas durante a avaliação dos ensaios. Alterações nesses parâmetros devem ser realizadas apenas por pessoal qualificado, seguindo procedimentos de calibração adequados e com o uso de instrumentos rastreados e devidamente certificados.

10.24. PAINEL DE CONFIGURAÇÃO DE *HARDWARE*

O painel de configurações é bloqueado para todos os perfis de usuário disponíveis no sistema. Apenas o usuário administrador da LHF possui acesso a esse painel.



Este painel não é abordado neste manual. Não é recomendada a alteração de suas configurações, pois isso pode comprometer o funcionamento adequado do sistema.

11. CRIAÇÃO E TESTE DE RECEITA

Esta seção tem como objetivo apresentar, de forma sequencial, o processo de criação e execução de uma receita simples, contemplando os ensaios de hipot energizado e teste de potência de uma máquina.

Inicialmente, o usuário deve iniciar o *software* e realizar a autenticação por meio do painel de identificação do usuário, conforme a Figura 44 a seguir:

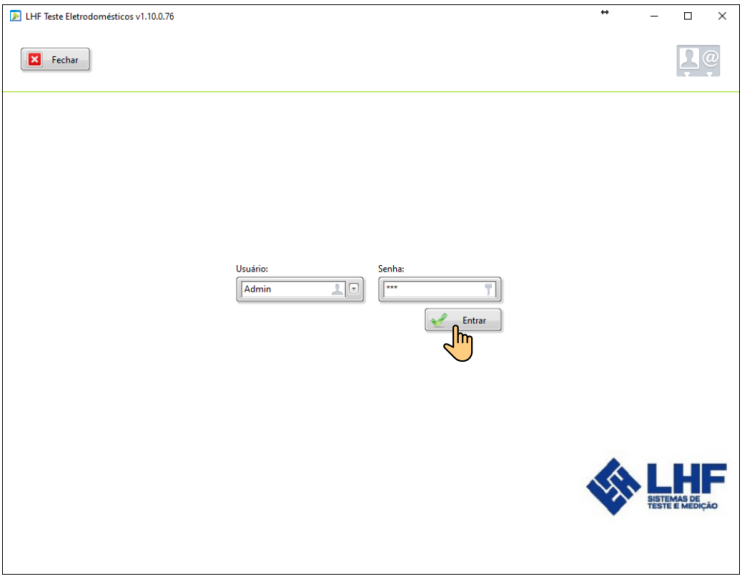

Figura 44: Exemplo de aplicação – etapa 1

No **painel principal**, o usuário necessita cadastrar a receita que deseja testar. Neste caso, deve-se selecionar a opção **cadastro** , conforme a Figura 45 abaixo:

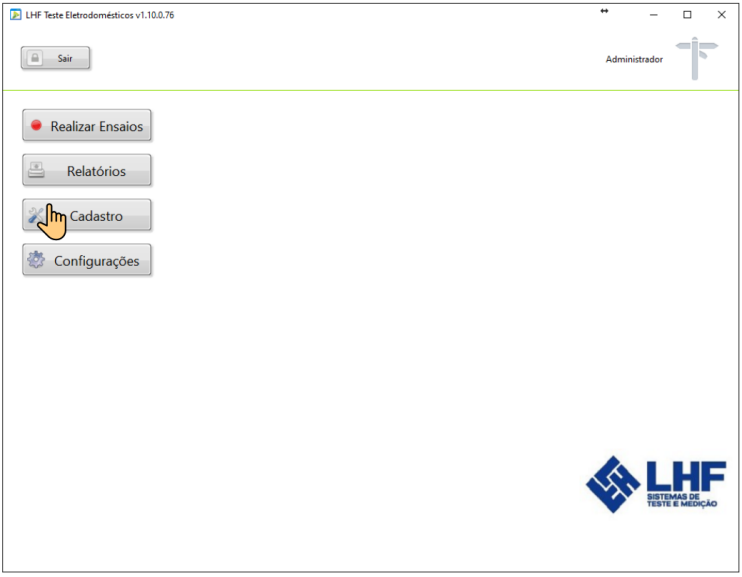

Figura 45: Exemplo de aplicação – etapa 2

Agora, no **painel de seleção de cadastros** (Figura 46), deve-se selecionar a opção **cadastrar**.

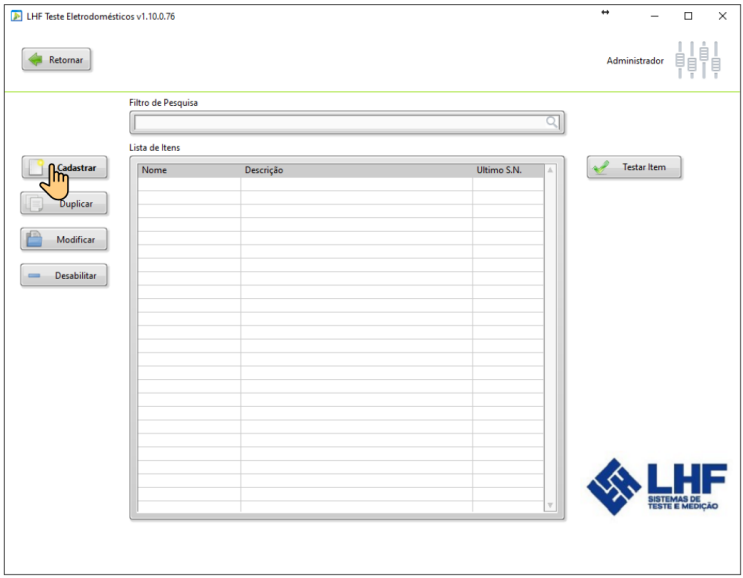

Figura 46: Exemplo de aplicação – etapa 3

No **painel de criação de receita** (Figura 47), são selecionados e configurados os ensaios necessários para a montagem da receita. Neste momento, deve-se inserir o módulo **definir saída de tensão** e, em seguida, configurar o campo **saída de tensão**, selecionando o valor desejado.

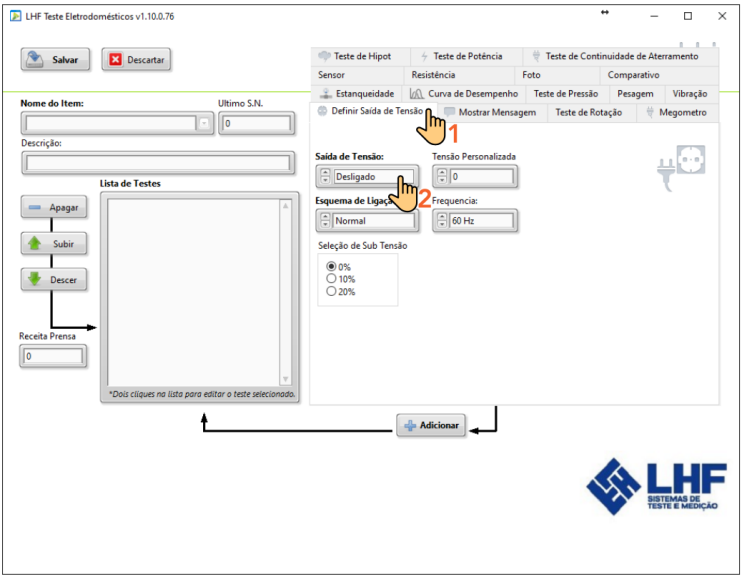

Figura 47: Exemplo de aplicação – etapa 4

Na etapa de seleção da tensão de ensaio, conforme ilustrado na Figura 48, o usuário deve definir o nível de tensão a ser aplicado durante o teste.

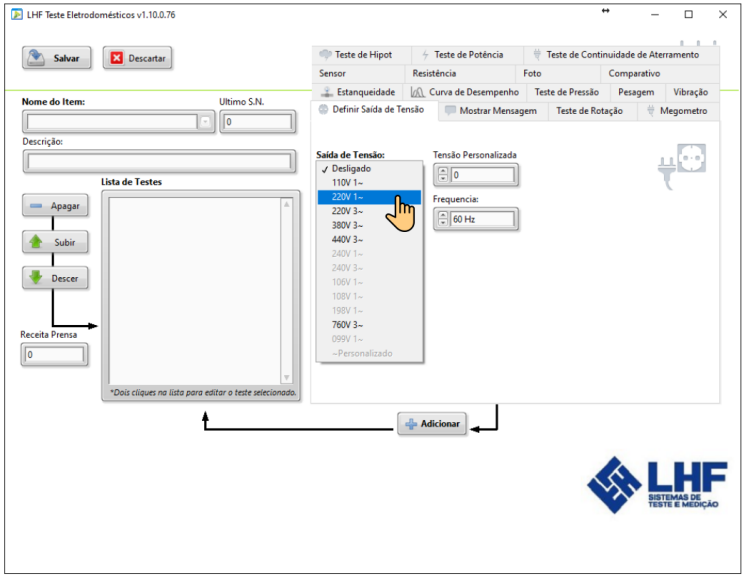

Figura 48: Exemplo de aplicação – etapa 5

Quando todas as informações foram alteradas conforme desejado, o usuário deve adicionar o ensaio à lista de testes, conforme a Figura 49 a seguir:

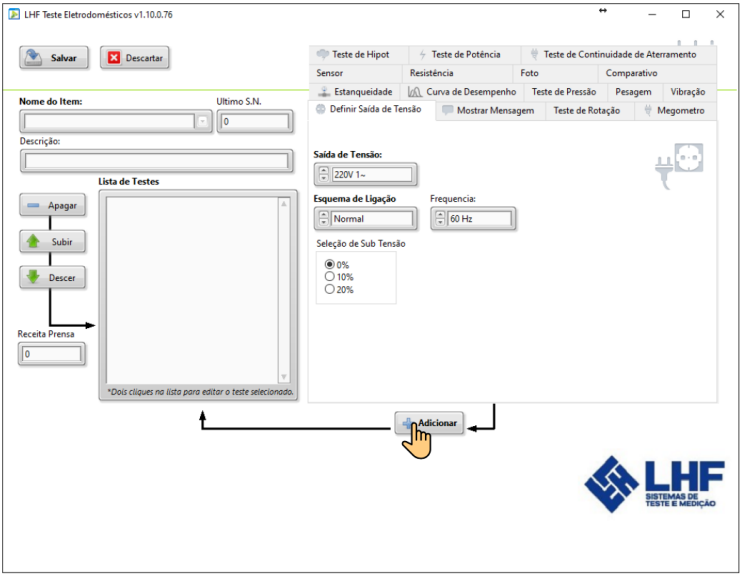

Figura 49: Exemplo de aplicação – etapa 6

Com o nível de tensão de ensaio já adicionado à lista de testes, é necessário definir o desligamento do sinal de tensão através do campo **saída de tensão** representado na Figura 50.

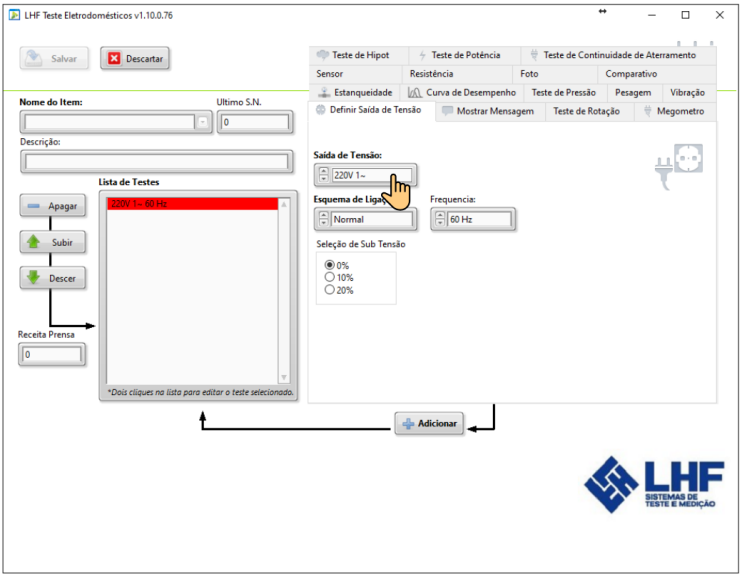

Figura 50: Exemplo de aplicação – etapa 7

Para desativar os taps de tensão que estiverem acionados, deve-se selecionar a opção **desligado** (Figura 51), independentemente do nível de tensão previamente configurado.

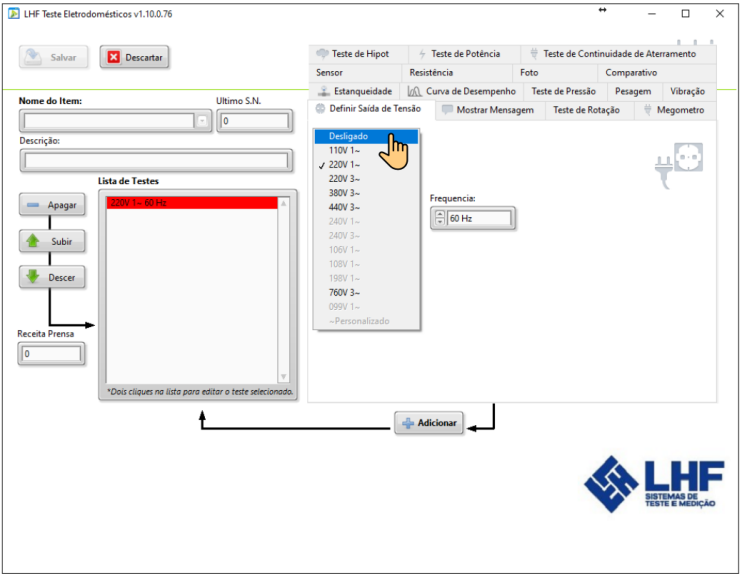

Figura 51: Exemplo de aplicação – etapa 8

Quando todas as informações foram alteradas conforme desejado, o usuário deve adicionar o ensaio à lista de testes, conforme a Figura 52 a seguir:

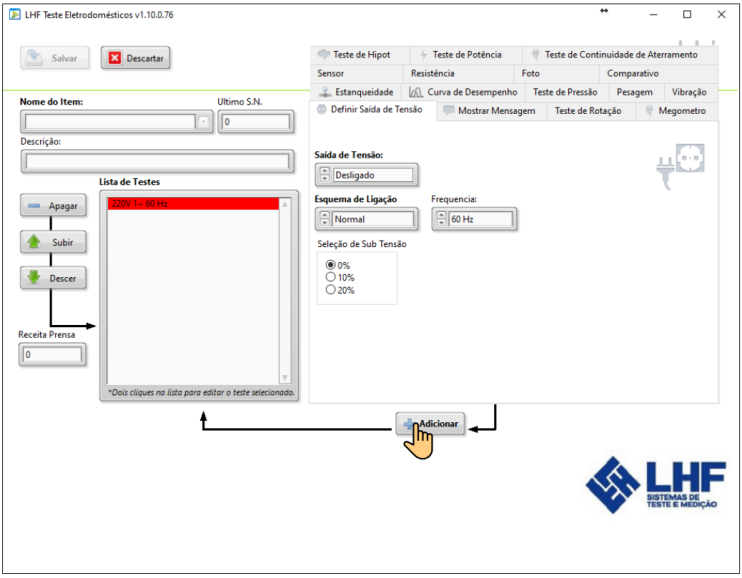

Figura 52: Exemplo de aplicação – etapa 9

As etapas adicionadas na **lista de testes** até o momento apenas energizam e desenergizam a saída física de teste do painel. Para incluir o ensaio de verificação de potência, o usuário deve selecionar o módulo **teste de potência** (Figura 53).

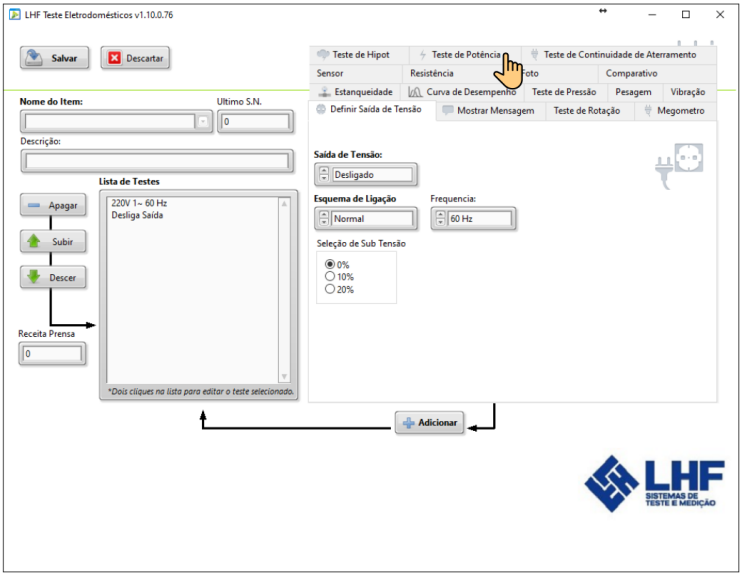

Figura 53: Exemplo de aplicação – etapa 10

Com o **teste de potência** selecionado, o usuário deve preencher os campos demarcados na Figura 54 para configurar o ensaio.

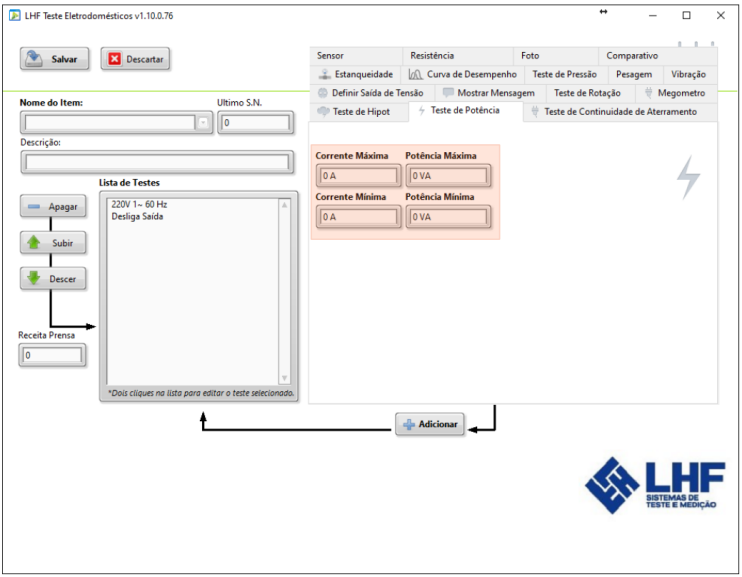

Figura 54: Exemplo de aplicação – etapa 11

Quando todas as informações foram alteradas conforme desejado, o usuário deve adicionar o ensaio à **lista de testes**, conforme a Figura 55 a seguir:

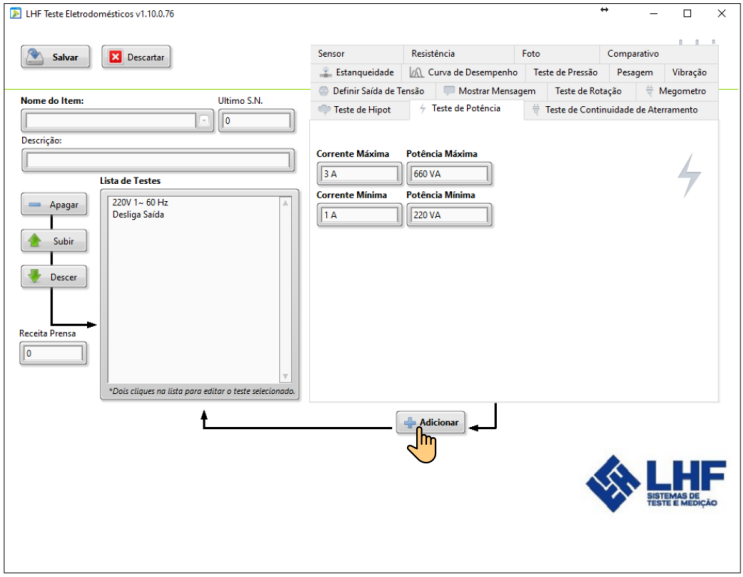

Figura 55: Exemplo de aplicação – etapa 12

Neste momento, é selecionado o campo de **mostrar mensagem**, conforme a Figura 56.

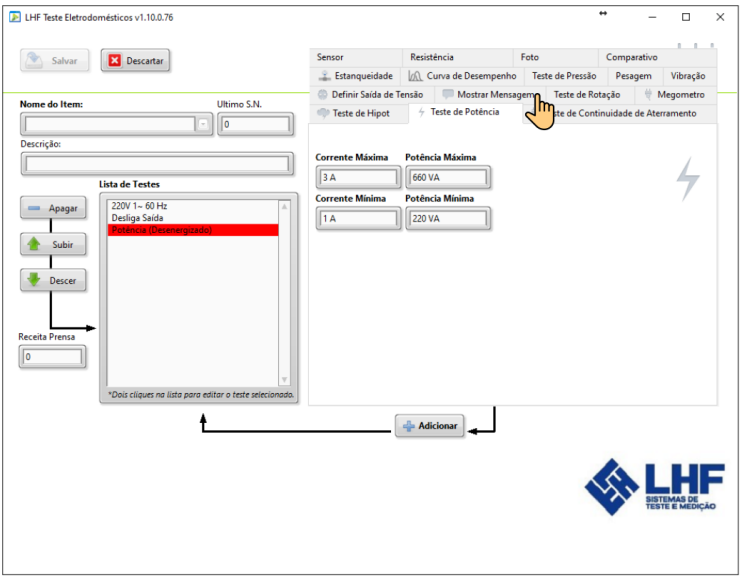

Figura 56: Exemplo de aplicação – etapa 13

Com a interface de mensagem selecionada (Figura 57), deve-se alterar o **tipo** de mensagem para o modelo desejado.

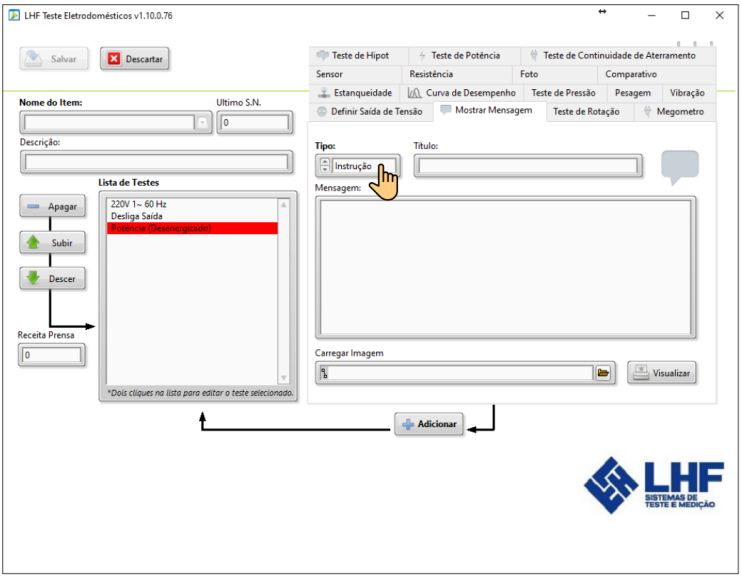

Figura 57: Exemplo de aplicação – etapa 14

Neste caso (Figura 58), o tipo de espera é selecionado.

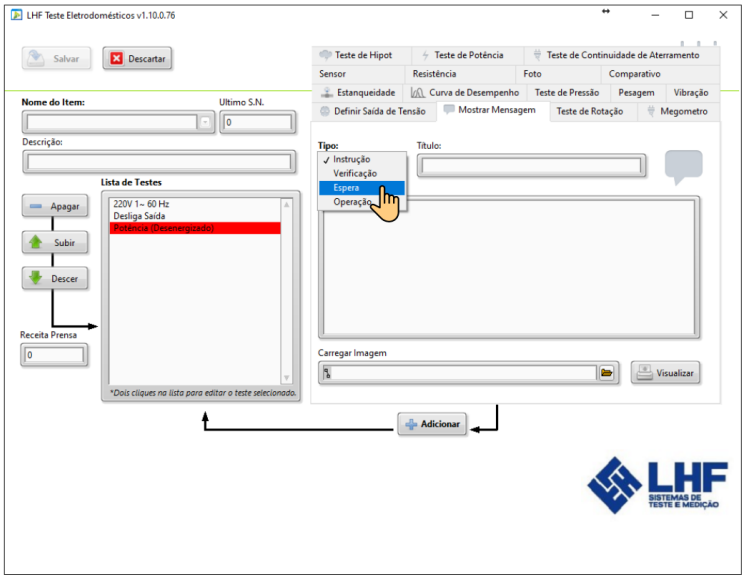

Figura 58: Exemplo de aplicação – etapa 15

Quando todas as informações foram alteradas conforme desejado, o usuário deve adicionar o ensaio à **lista de testes**, conforme a Figura 59 a seguir:

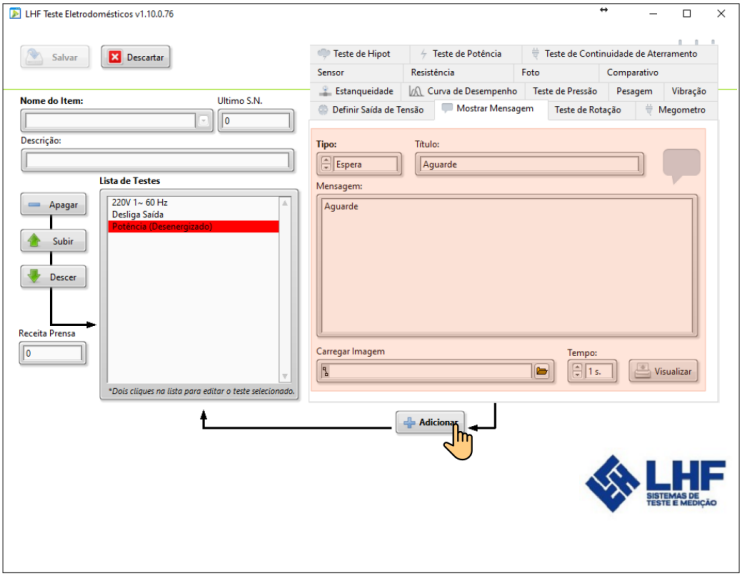

Figura 59: Exemplo de aplicação – etapa 16

Com os ensaios de potência e a mensagem de espera adicionados à **lista de testes**, deve-se acessar a interface de **teste de hipot**, conforme ilustrado na Figura 60.

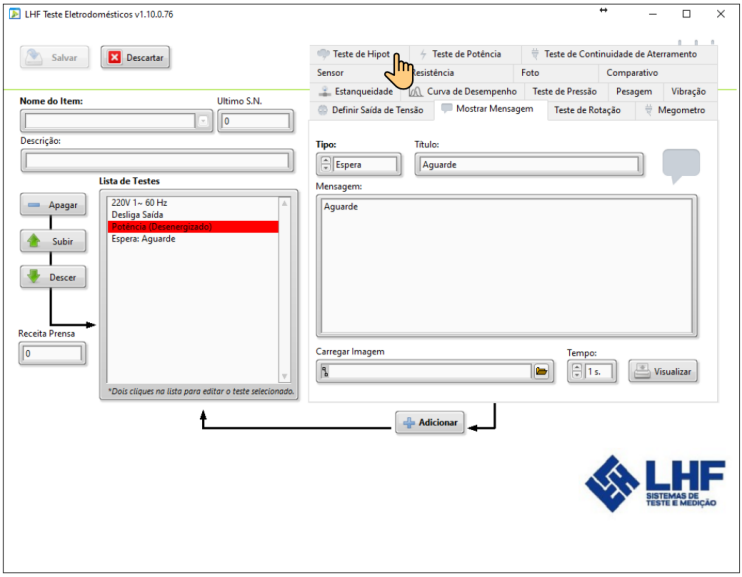

Figura 60: Exemplo de aplicação – etapa 17

Quando todas as informações foram alteradas conforme desejado na interface de **teste de hipot**, o usuário deve adicionar o ensaio à **lista de testes**, conforme a Figura 61 a seguir:

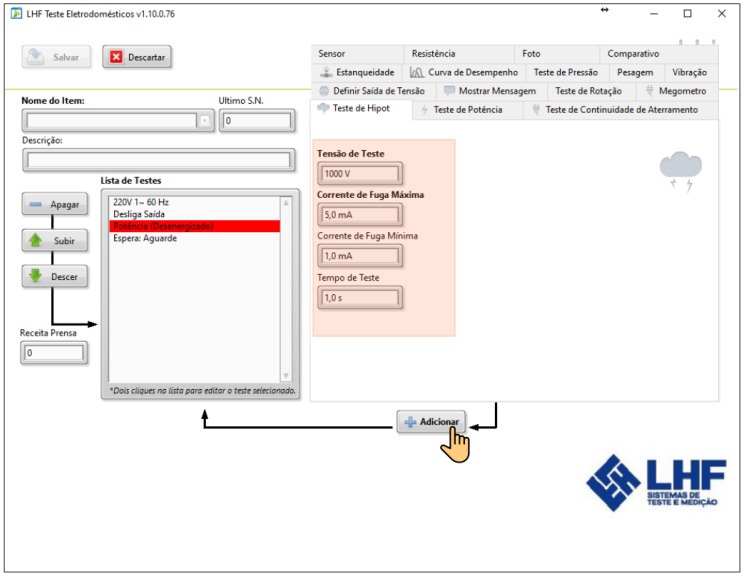

Figura 61: Exemplo de aplicação – etapa 18

Com todos os ensaios adicionados à **lista de testes**, é necessário verificar se a ordem de execução está correta. Conforme ilustrado na Figura 62, o ensaio de **desligar saída** está posicionado após os ensaios de **teste de potência** e **teste de hipot**. Isso demonstra que a sequência não está adequada para operação.

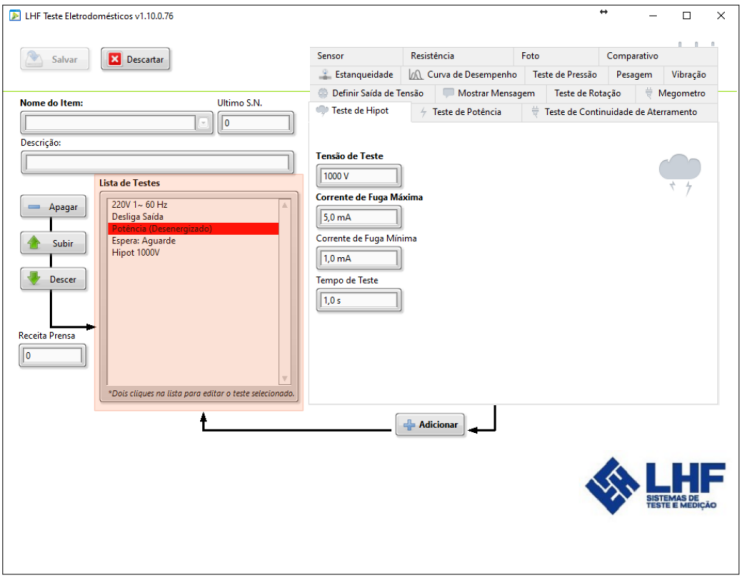

Figura 62: Exemplo de aplicação – etapa 19

Para corrigir a sequência de ensaios na **lista de testes** (Figura 63), deve-se selecionar o item **desligar saída** e movê-lo para baixo até a última posição da lista, garantindo a ordem correta de execução.

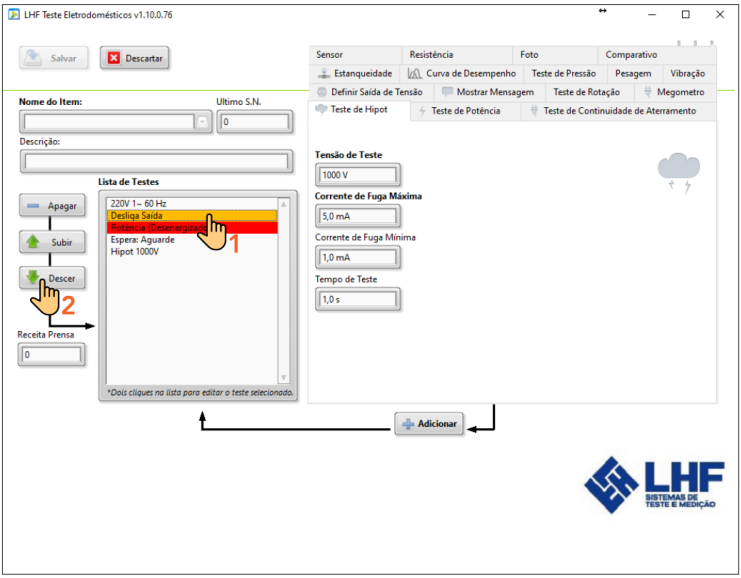

Figura 63: Exemplo de aplicação – etapa 20

Após a realocação da etapa **desligar saída** para a última posição da **lista de testes**, conforme a Figura 64, a sequência passa a estar correta, mantendo a ordem: **energização, teste de potência, espera, teste de hipot e, por fim, desenergização da saída.**

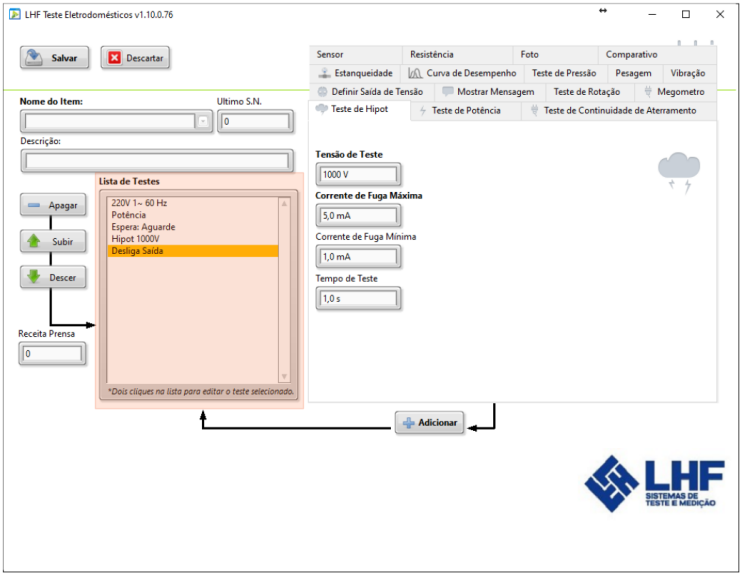

Figura 64: Exemplo de aplicação – etapa 21

Neste momento, o usuário deve preencher os campos de **nome do item** e **descrição**. Após configurar todas as informações conforme desejado, deve-se acionar a opção **salvar** para registrar as modificações e concluir a etapa de cadastro, conforme ilustrado na Figura 65.

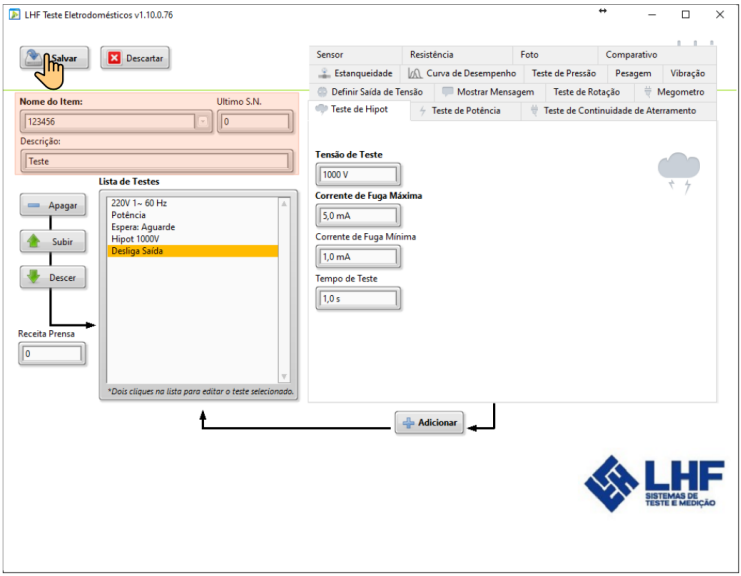

Figura 65: Exemplo de aplicação – etapa 22

Após salvar o ensaio, o usuário é redirecionado para o **painel de seleção de cadastros** (Figura 66). Neste momento, deve-se selecionar o ensaio desejado e acionar o campo **testar item**.

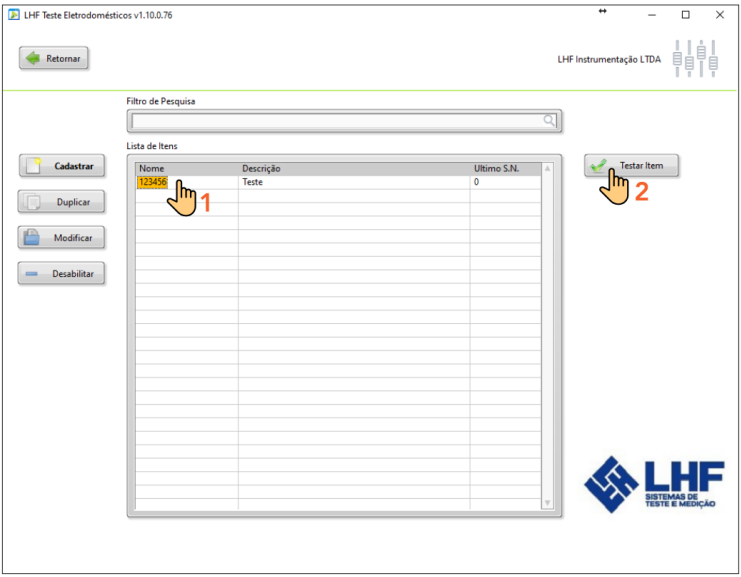

Figura 66: Exemplo de aplicação – etapa 23

No **painel de realização de ensaios** (Figura 67), o usuário deve inserir um número de série válido (diferente de 0) no campo indicado e, em seguida, poderá iniciar o teste.

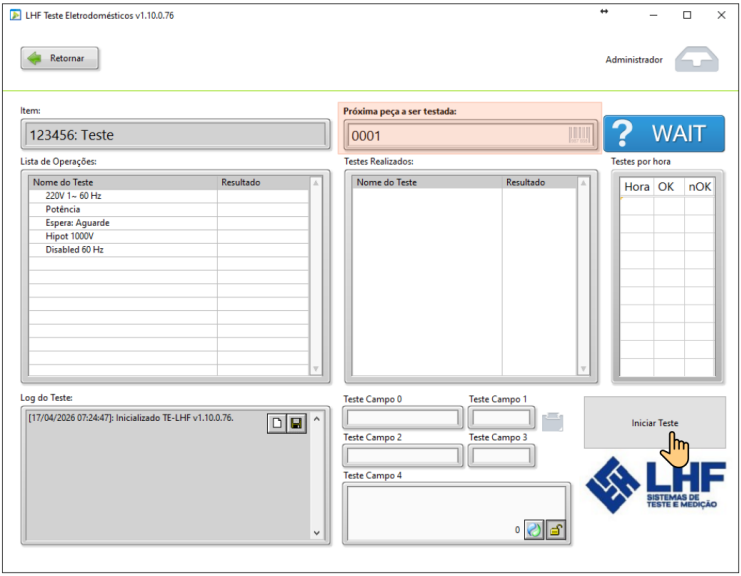

Figura 67: Exemplo de aplicação – etapa 24

LHF
SISTEMAS DE
TESTE E MEDIÇÃO

R. Christina Enriconi Marcatto, 100 -
Jaraguá Esquerdo - Jaraguá do Sul/SC -
CEP 89253-423
CNPJ 10.994.190/0001-63

+55 47 3370-2441
lhf.ind.br
assistencia@lhf.ind.br
vendas@lhf.ind.br