

Ensaio Automatizados de Trombeta

<Material descritivo: para o software, sistema físico e operação>

Elaboradores: Lucas Leal Perez e João Pedro Rockembach | **Setor:** Confiabilidade

ESTE DOCUMENTO DEVE PERMANECER EM WORD DEVIDO AOS ANEXOS EM FORMATO DE DOWNLOAD

1. Instruções de uso

1.1. Versão 1 do sistema de ensaios de curva de trombeta

A versão 1 do sistema automatizado de ensaios de curva de trombeta, conta com a aplicação de uma balança da marca Shimadzu modelo AY-220 e o uso de uma bomba de infusão V-LINK. A partir desse conjunto e de suas conexões no software do projeto, o sistema é capaz de levantar os dados de pesagem da balança via comando de protocolo e por meio dos equacionamentos presentes em norma (NR), é capaz de gerar os valores necessários para a geração das seguintes curvas: (i) Curva da vazão pelo tempo em minutos com tempo de amostragem de 0,5min; (ii) Curva da vazão pelo tempo em minutos com tempo de amostragem de 10 minutos; (iii) Curva do volume pelo tempo em minutos; (iv) Curva de trombeta referente ao erro percentual médio da janela de tempo T1 da segunda hora do ensaio; (v) Curva de trombeta referente ao erro percentual médio da janela de tempo T2 da última hora de ensaio.

Para a aplicação do processo de automatização do ensaio, utilizou-se para auxílio o referido documento de protocolo das bombas de infusão V-LINK. Este documento, contém todos os comandos possíveis para aplicação os quais o equipamento aceita para a realização de uma determinada dinâmica sobre ele. Dentre os comandos usados no sistema, para a devida implementação da automação, tivemos: (i) Comando para iniciar preenchimento; (ii) Comando para tarar o preenchimento; (iii) Comando para iniciar uma infusão; (iv) Comando para parar uma infusão; (v) Comando para limpar tela de alarmes; (vi) Comando para solicitar dados dos sensores e informações de dispositivos envolvidos no equipamento.

1.1.1. Capacidades do sistema da versão 1

O referido sistema, possui capacidade de geração de um ensaio por vez com uma bomba de infusão V-LINK. Desta forma, este permite realizar uma pesagem constante e aplicar as técnicas evidenciadas na NR para análise do erro volumétrico em meio ao período de ensaio.

Como proposta futura para este projeto, para uma versão mais abrangente em termos de capacidade, sugere-se a inserção de mais equipamentos em ensaio, com a possibilidade de seleção de quantidades via menus, visto que mediante a ocorrência de um período de validação, se tem bastante amostras para testes.

1.1.2. Formatação do arquivo de datalogger do sistema da versão 1

O sistema de curva de trombeta, gera inúmeros arquivos durante o processo de aplicação do ensaio, cada um contendo a sua devida importância e seu momento de utilização ao longo do software para a geração das curvas solicitadas.

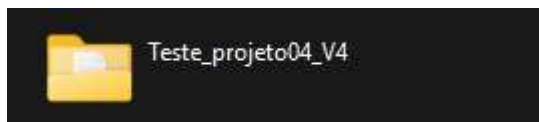
Dos 12 arquivos gerados pelo sistema, 5 são arquivos dos tempos normativos para a geração da curva de trombeta para o segundo período de ensaio (T1), 5 são arquivos dos tempos normativos para a geração da curva de trombeta para o último período de ensaio (T2), 1 arquivo é referente aos erros de vazão ao longo do período de ensaio T1 usados para a obtenção dos dados dos tempos normativos e o último arquivo é referente aos erros de vazão ao longo do período de ensaio T2 usados para a obtenção dos dados dos tempos normativos. Os tempos normativos para bombas de infusão volumétricas segundo a NR são: (i) 2 minutos; (ii) 5 minutos; (iii) 11 minutos; (iv) 19 minutos; (v) 31 minutos.

O formato dos arquivos de *log* seguem o formato “.txt” com as seguintes nomeações: (i) Arquivo do tempo normativo de 2min para as janelas: “Ep_2min_T1_Projeto04_V-LINK_Identificador”; (ii) Arquivo do tempo normativo de 5min para as janelas: “Ep_5min_Janela_Projeto04_V-LINK_Identificador”; (iii) Arquivo do tempo normativo de 11min para as janelas: “Ep_11min_Janela_Projeto04_V-LINK_Identificador”; (v) Arquivo do tempo normativo de 19min para as janelas: “Ep_19min_Janela_Projeto04_V-LINK_Identificador”; (vi) Arquivo do tempo normativo de 31min para as janelas: “Ep_31min_Janela_Projeto04_V-LINK_Identificador”; (vii) Arquivo dos erros de vazão das janelas: “Percetual_Q_Janela_Projeto04_V-LINK_Identificador”. Neste caso, temos que “Janela” se refere a janela de tempo T1 ou T2, e o “identificador” se refere ao nome atribuído pelo usuário ao arquivo como forma de torná-lo exclusivo para o ensaio. A qualquer momento, é possível abrir os arquivos de armazenamento em bloco de notas para a constatação e análise de valores obtidos visando realizar alguma plotagem externa ou dinâmica com os dados.

A seguir, constam exemplos de arquivos gerados e a pasta onde são alocados no computador hospedeiro do software.

DadosProcesso_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_2min_T1_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_2min_T2_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_5min_T1_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_5min_T2_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_11min_T1_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_11min_T2_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_19min_T1_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_19min_T2_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_31min_T1_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Ep_31min_T2_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Percetual_Q_T1_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB
Percetual_Q_T2_Projeto04_V4_T-01	05/03/2025 14:01	Documento de Te...	1 KB

Sequência de arquivos de log gerados pelo sistema



Diretório de armazenamento de arquivos de log

Quanto ao método de salvamento dos dados nos arquivos de log, seguem a estrutura evidenciada a seguir:

- Formatação para os arquivos de cálculo dos erros percentuais das janelas:

```
VLK
8,517
-4,830
18,076
8,337
-6,814
13,206
```

Formato: SN (linha 1) -> Demais linhas: Dados dos Eps

- Formatação para os arquivos de cálculo dos erros de vazão:

```
VLK
-7,1743
-40,1202
60,1603
21,2024
-60,5611
51,5030
```

Formato: SN (linha 1) -> Demais linhas: Dados de erro de vazão

1.1.3. Leitura de arquivos do formato “.dat” da versão 1

Este foi um recurso extra adicionado para a realização de análise dos dados gerados em software externo de forma que o usuário pudesse comparar valores obtidos nos dois softwares, o sistema automatizado de curva de trombeta e o sistema original de ensaios de trombeta. Essa inclusão foi solicitada pelo gestor Genaro, mediante a necessidade de se realizar esse comparativo em algum momento de uma validação.

A seguir, consta uma imagem da etapa com os devidos recursos necessários para a aplicação da dinâmica de leitura. A subVI que se relaciona a tal ponto, encontra-se evidenciada ao longo do próximo subcapítulo.



Ensaio 1
TCH19070235 0,5mlh
96hs (V 58.4, 1.75, 1.47
e 259) 121119.dat

Exemplo de arquivo “.dat”

Para realizar a leitura do arquivo “.dat” é necessário que o sistema esteja em estado ocioso, não estando em processo de ensaio. Para realizar a dinâmica de leitura desse tipo de arquivo em questão, siga os seguintes passos: (i) Selecione pelo menu de procura (menu de Path ou de diretório) o arquivo *dat* a ser lido; (ii) Clique por um tempo no botão “Leitura .DAT”. Realizando esses procedimentos, conseguiras ler as informações contidas no arquivo em questão, onde serão evidenciadas na própria interface do projeto abaixo do indicativo “Dados do arquivo .dat”.

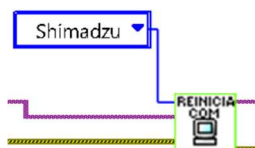
1.1.4. Principais VIs do software de ensaios automatizados de trombeta da versão 1

Nesta etapa constam as principais VIs associadas ao software de ensaios automatizados de curva de trombeta, elaborado para a realização de testes com as bombas de infusão V-LINK. Dentre as principais VIs do projeto, podemos citar:

- **VI de leitura de arquivo “.DAT”:** recurso para a leitura de arquivos de registro de dados elaborado pelo software de trombeta original.



- **VI de reconexão de comunicação serial:** recurso usado para reestabelecer a comunicação, mediante a um fechamento incorreto da comunicação. Permite a seleção do equipamento para a reconexão.



- **VI de geração de diretórios e arquivos de texto ".txt":** recurso usado para gerar os arquivos de log do sistema, para armazenamento dos dados do ensaio.



- **VI de comunicação com a balança Shimadzu:** recurso usado para selecionar o comando a ser aplicado e as configurações de comunicação com a balança Shimadzu.



- **VI de seleção de minutos múltiplos de 10:** recurso utilizado para selecionar os períodos múltiplos de 10 para a geração do gráfico Vazão X Tempo.



- **VI de armazenamento dos dados das janelas T1 e T2:** recurso usado para armazenar os valores de percentual de fluxo (variação) para os cálculos dos valores das janelas de tempo padronizadas de 2min, 5min, 11min, 19min e 31min.



- **VI de cálculo e armazenamento dos erros das janelas de tempo estabelecidas por norma:** recurso que calcula e armazena os valores dos erros volumétricos para as janelas de tempo padronizadas por norma.



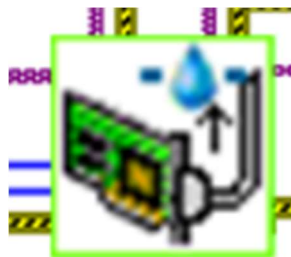
- **VI de cálculos dos erros percentuais médios A e B para as janelas T1 e T2:** recurso que calcula os erros percentuais médios de cada janela e fornece na saída o valor obtido para A e B.



- **VI de geração de curva de trombeta:** recurso que faz a abertura dos arquivos de texto “.txt” com os dados do ensaio, e gera a curva de trombeta como resposta.



- **VI de seleção de equipamento para ensaio e envio de comandos automatizados:** recurso que faz o envio de comando de protocolo com base no equipamento selecionado para ensaio. Além disso, separa em duas etapas a programação no equipamento, a etapa de início e a etapa de finalização.



*****Os demais blocos envolvidos no algoritmo, tratam-se de blocos presentes e desenvolvidos pela própria NI detentora do LABVIEW, os quais são blocos padrões.***

1.1.5. Interface e algoritmo do software de trombeta da versão V1

A interface do usuário do algoritmo V1 do software de ensaios de trombeta, conta com inúmeros recursos, dentre os quais, citam-se: (i) Menus de seleção; (ii) Botões para acesso as funcionalidades; (iii) Chaves para inicializações e resets de funções; (iv) Campos de inserção de dados para registro das condições do ensaio e para parametrização de infusões; (v) Leds para sinalização; (vi) Indicadores para evidenciação dos valores obtidos ao longo do processo; (vii) Gráficos do ensaio: 1 – Vazão X Tempo; 2 – Vazão X Janela T0; 3 – Volume X Tempo; 4 – Trombeta para T1; 5 – Trombeta para T2; (viii) Recurso de leitura de arquivos “.dat”. Na sequência, constam todas as imagens dos recursos de interface elaborada para essa versão V1 do software de curva de trombeta.

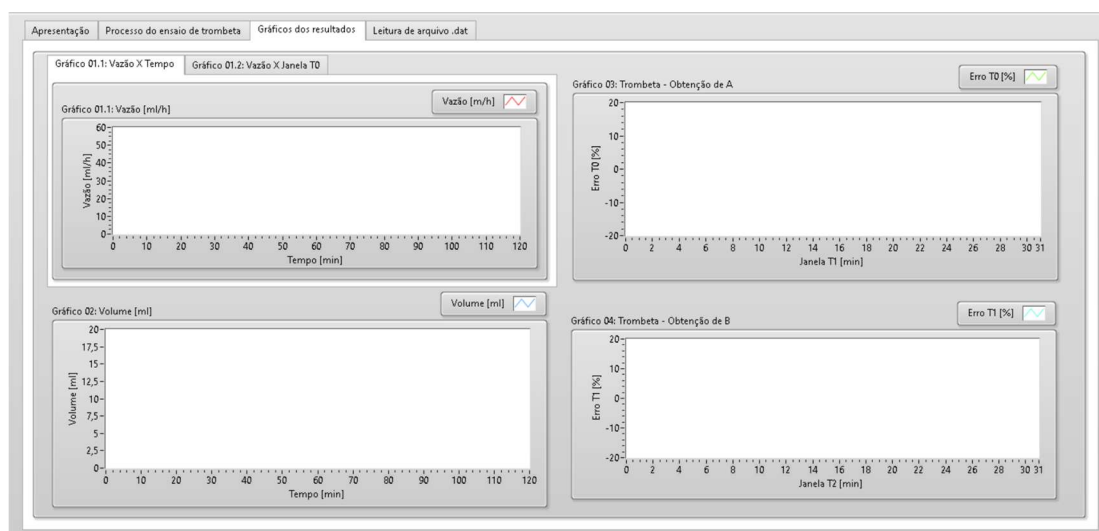


Aba 01: Apresentação do software

Apresentação | Processo do ensaio de trombeta | Gráficos dos resultados | Leitura de arquivo .dat

BOTOES DE INICIALIZAÇÃO E PARADA		JANELAS DE CONFIGURAÇÃO			
<div>INICIAR SISTEMA</div> <div>SAIR DA APLICAÇÃO</div>		PORTAS COM USB: V-LINK N/A USB: Balança N/A	PIROS E RECURSOS Identificador de arquivo Pressão Insira o número de série [SN] Pressão Operador Pressão Densidade do líquido [g/ml] 0,000 Erro requerido [%] 0,0	PARAMETRIZAÇÃO INFUSÃO Volume [ml] 0 Fluxo [ml/h] 0	CONFIGURAÇÃO DO ENSAIO r: vazão programada [ml/h] 0,00 Volume programado [ml] 0,00 Densidade do líquido 0 Caminho do arquivo de log: * Vá em documentos Nome da pasta: * Trombeta_Identificador
INICIAR ANÁLISE DE TROMBETA		INDICADORES DE RESULTADOS Janela T1: A [%] 0 Janela T2: B [%] 0 Vazão [ml/h] 0 Volume [ml] 0 Massa [g] 0 QI [ml/h] 0		SISTEMA: ON/OFF [Botão Verde]	DADOS PARA OS CÁLCULOS Massa inicial T1 [g] 0 Massa final T1 [g] 0 Massa inicial T2 [g] 0 Massa final T2 [g] 0 Erro de volume [%] 0 Erro do fluxo [%] 0

Aba 02: configuração do usuário



Aba 03: geração de gráficos

Apresentação | Processo do ensaio de trombeta | Gráficos dos resultados | Leitura de arquivo .dat

Dados do arquivo .dat

ENTRADA DE ARQUIVO .DAT

Arquivo.dat

Leitura .DAT

Aba 04: leitura de arquivo “.dat”

1.1.6. Acionamento do sistema para realização dos ensaios de curva de trombeta

- 1) **Passo 1: Identifique as portas COMs usando o gerenciador de dispositivos:** é importante que identifique corretamente qual a COM da balança Shimadzu e qual a COM do equipamento a ser usado no ensaio de trombeta. Assim, a comunicação será bem estabelecida e os equipamentos passarão a comunicar corretamente.
- 2) **Passo 2: Insira o nome do arquivo, o número de série [SN], os dados do operador do sistema, os parâmetros de infusão e selecione o equipamento no menu de configuração:** configure as guias do ensaio adicionando nos referidos campos: (i) O nome do arquivo de *log* a ser gerado; (ii) O número de série do dispositivo [SN]; (iii) Os dados do operador, como nome da pessoa a manusear o sistema, a densidade do líquido em g/ml e o erro requerido; (iv) Os parâmetros da infusão como o fluxo e o volume. Após essas configurações o sistema permitirá a sua correta inicialização e a realização de ensaios de curva de trombeta.
- 3) **Passo 3: Clique no botão “INICIAR” no canto superior esquerdo da interface:** clicando no botão “INICIAR” no canto superior esquerdo o sistema conseguirá inicializar a comunicação com os equipamentos.
- 4) **Passo 4: Clique na chave “INICIAR ANÁLISE DE TROMBETA” presente na parte inferior da interface:** ao acessar esse recurso o sistema inicializará os ensaios de curva de trombeta para a configuração fornecida pelo usuário.
- 5) **Passo 5: Acompanhe na localidade “Indicadores de resultados” e em “Dados para os cálculos” os valores resultantes obtidos:** acompanhando por este recurso, conseguirá evidenciar a coleta de dados ocorrida por parte do sistema e os valores calculados mediante ao método de ensaio.
- 6) **Passo 6: Podes interromper o ensaio a qualquer momento clicando na chave acima da chave “INICIAR ANÁLISE DE TROMBETA” e aguardando alguns minutos:** clique na chave e deixa-a um pouco (+-10segundos) para a direita para o sistema interpretar a interrupção. Após a interrupção, a chave “INICIAR ANÁLISE DE TROMBETA” será movimentada automaticamente para a esquerda para a parada completo do ensaio. Após essas etapas, clique novamente na chave acima da chave “INICIAR ANÁLISE DE TROMBETA” para reinicializá-la e aguarda a mensagem de reinicialização completa do sistema.
- 7) **Passo 7: Clique na aba “Gráficos dos resultados” e acompanhe a formação dos gráficos em tempo real:** ao acessar esse recurso, consegue

analisar a construção dos gráficos e a inserção dos dados neste a cada nova coleta.

- 8) **Passo 8: Mediante ao início do processo de análise de curva de trombeta aguarde a conclusão do ensaio para a geração das curvas de trombeta:** aguarde o processo do ensaio ser concluído, para vislumbrar as curvas de trombeta geradas para as janelas de tempo T1 e T2. Mediante a conclusão o sistema permitirá que um novo ensaio possa ser feito.
- 9) **Passo 9: Durante a ociosidade do sistema (sistema em espera) podes acessar a funcionalidade de leitura de arquivo *.dat*:** o acesso a este recurso permite a realização de uma leitura sobre um arquivo “.dat” e evidenciar ao usuário os dados contidos nesse através de um indicador. Esse tipo de arquivo “.dat” é um arquivo gerado pelo outro sistema de ensaio de trombeta, o qual é o sistema original utilizado para os ensaios em questão.
- 10) **Passo 10: Para encerrar o sistema mediante a situação de ociosidade, clique no botão “SAIR DA APLICAÇÃO” no canto esquerdo da interface na aba de configuração:** ao acessar esse recurso conseguirás fechar a aplicação sem ocorrer problemas no encerramento de portas COMs o que pode influenciar na próxima operacionalidade do sistema. Embora esse problema de fechamento de COMs incorreto possa ser recorrente, pois as vezes é mais fácil e ágil realizar o fechamento direto clicando no “Fechar” da aplicação, o sistema possui uma etapa que é capaz de resetar as portas COMs para abrir corretamente a comunicação.
- 11) **Passo 11: Analise a programação realizada na aba “Configurações de ensaios”:** neste recurso, podes averiguar os dados configurados acerca de vazão, volume e densidade de líquido [g/ml].

Na sequência consta uma imagem dos referidos campos a serem configurações, tal como discorrido anteriormente, para a devida inicialização e operacionalidade do sistema.

A numeração segue a mesma dos passos já descritos

1.2. Versão 2 do sistema de ensaios de curva de trombeta

Esse segundo sistema, é semelhante ao sistema da versão 1, diferenciando-se apenas em termos de possibilidade de realização de processo de curva de trombeta para equipamentos externos a empresa, os quais não se conhece os comandos de protocolo para automatização das etapas de preenchimento, infusão e outras. Desta forma, por meio desse recurso é possível programar o equipamento manual e realizar o processo de tarar a balança para o início de ensaio. Esses processos, mediante a escolha da opção “outras” no referido menu, devem ser realizados manualmente pelo usuário que está operando o sistema.

1.2.1. Capacidades do sistema da versão 2

A segunda versão se difere da primeira apenas em termos de inserção da possibilidade de realizar o procedimento de ajuste de infusão e aplicação de tara manualmente para equipamentos externos aos da empresa. Desta forma, o sistema 2 permite, além da aplicação de ensaios com a V-LINK, a aplicação de ensaios com equipamentos externos a empresa, selecionando para tal a opção “Outras” no menu de seleção. Com isso, é possível realizar o processo manual no equipamento onde o sistema o guiará em cada etapa através de caixas de diálogos.

A capacidade desse sistema, assim como o sistema da versão 1, consiste na aplicação de ensaios com 1 equipamento, podendo ser V-LINK ou outro equipamento, interno ou externo da empresa. Além disso, o sistema faz uso de uma balança Shimadzu modelo AY220 para o processo de pesagem, onde os dados são adquiridos pelo sistema via comando de protocolo do equipamento.

1.2.2. Formatação do arquivo de datalogger do sistema da versão 2

A formação dos arquivos de *log* do sistema da versão 2, segue a mesma estrutura dos arquivos de *log* da versão 1 do sistema. Desta forma, **veja a descrição do item 1.1.2 presente na etapa descritiva da versão 1 do sistema**. A diferenciação entre os dois sistemas, o V1 e o V2, ocorre na nomeação no final dos arquivos, no sistema da versão 2 os nomes dos arquivos de *log* são concluídos com o indicativo “V2”, enquanto que os arquivos de *log* da versão 1 são concluídos com o indicativo “V-LINK” uma vez que este somente opera com equipamentos V-LINK.

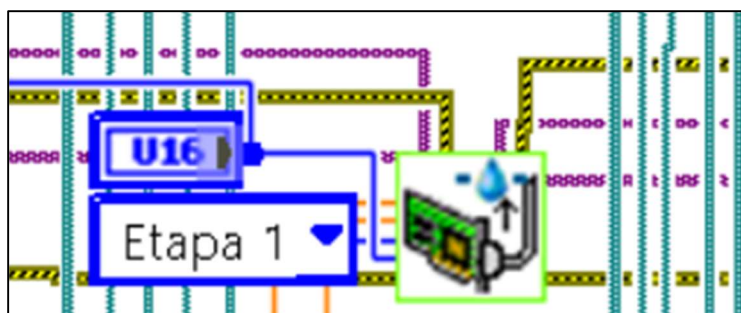
Com relação ao diretório de armazenamento dos dados, este também é concluído com o indicativo “V2” na versão 2 do sistema, assim como ocorre para os arquivos de *log*.

1.2.3. Leitura de arquivos do formato “.dat” da versão 2

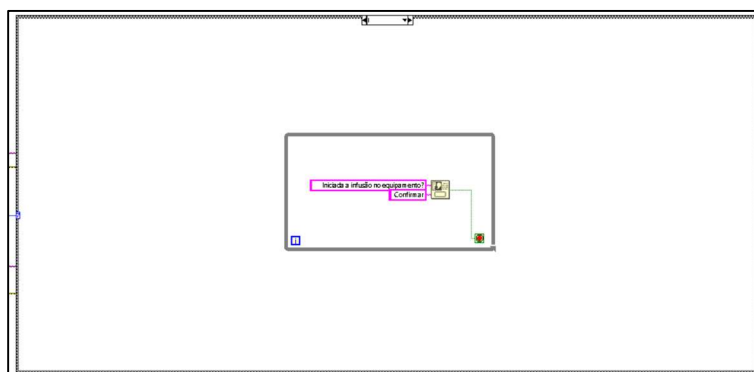
Esse recurso presente na versão 2, é o mesmo presente na versão 1 do sistema, e ele admite que o usuário faça a leitura de um arquivo de *dat* proveniente do outro software de ensaio de curva de trombeta. Para maiores informações, veja o item 1.2.3 relacionada a funcionalidade de leitura do arquivo “.dat” no sistema da versão 1.

1.2.4. Principais VIs do software de ensaios automatizados de trombeta da versão 2

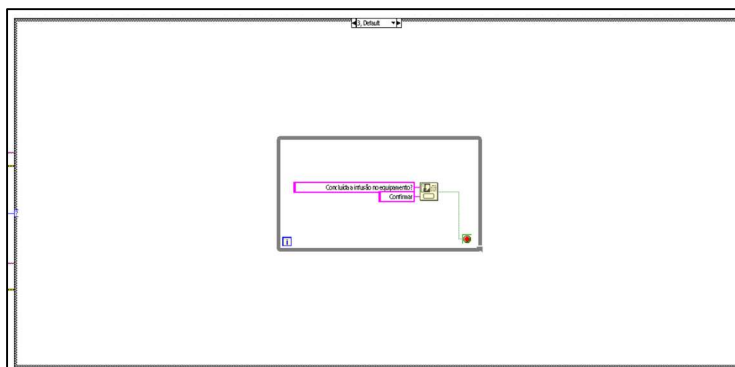
As VIs usadas na versão 2 (V2) são as mesmas usadas na versão 1 (V1), se diferenciando-se somente em relação a VI de programação automatizada de ensaios, a qual foi modificada para a inclusão da possibilidade de um ensaio com equipamentos externos a empresa. A seguir, consta a VI modificada para a inclusão dessa funcionalidade.



VI de ensaios automatizados – modificada para V2



Etapa 1: Inicialização de infusão manual e processo de tara – outras bombas



Etapa 2: Etapa de confirmação de conclusão manual da infusão – outras bombas

OBS: no caso de seleção de outras como equipamentos para ensaios, deve-se realizar manualmente o processo de tarar a balança e de iniciar a infusão no equipamento. Esses processos na versão 2 é feito de forma totalmente manual para essa possibilidade de configuração de ensaio.

1.2.5. Interface e algoritmo do software de trombeta da versão V2

A interface da versão 2 do software de trombeta, é semelhante a interface da versão 2 do software da versão 1. Contudo, nesta o seletor de tipo de equipamento em ensaio pode ser acessado e modificado para a escolha do tipo de equipamento, entre V-LINK e outras, sendo “outras” relacionados a outros equipamentos externos a empresa. ***Para averiguar a interface da versão 2 do software, veja o item 1.1.5 relacionado a interface do software da versão 1 do sistema.***

1.2.6. Acionamento para realização dos ensaios de curva de trombeta na versão V2

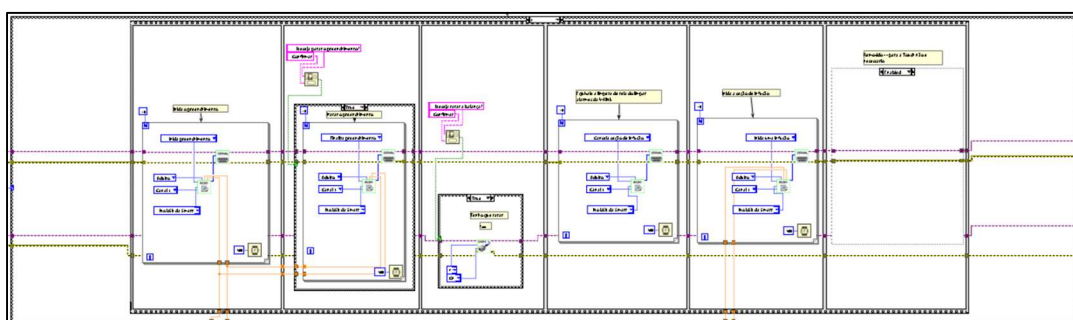
O acionamento do sistema da versão 2, ***ocorre segundo os mesmos procedimentos evidenciados no item 1.1.6 percorrido na versão V1.*** Para maiores detalhes veja o item citado.

1.3. Versão 3 do sistema de ensaios de curva de trombeta

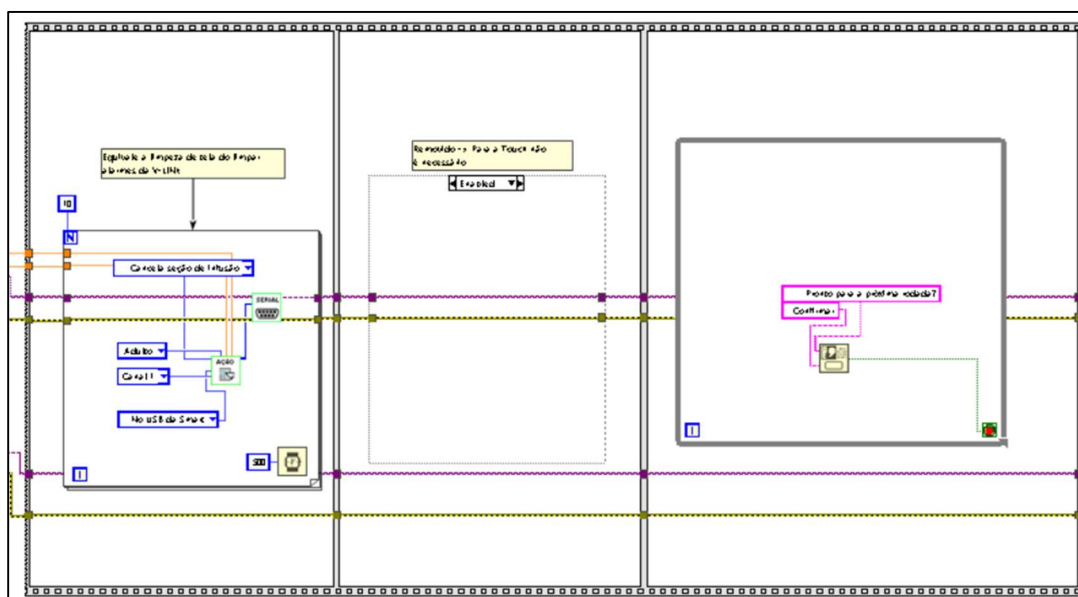
Essa versão é uma atualização das versões V1 e V2, onde se tem inserida uma funcionalidade extra relacionada a possibilidade de uso da bomba de infusão Smart Touch. Sendo assim, é usado o protocolo de comunicação do equipamento, para a realização de programação de ensaios de forma automatizada. A seguir, é apresenta a VI a qual foi ajustada para conter essa funcionalidade e as modificações internas realizadas nesta.



VI de ensaios automatizados – modificada para V3



Etapa 1: Inicialização de infusão manual e processo de tara – Smart



Etapa 2: Etapa de confirmação de conclusão manual da infusão – Smart

1.3.1. Capacidades do sistema da versão 3

A capacidade do sistema da versão v3, relaciona o uso ou de uma V-LINK, uma Smart ou de outro equipamento externo a empresa. A seleção deste recurso, é feita através de um menu presente na interface, o qual o usuário pode selecionar a opção requerida. Além disso, o sistema usa também uma balança Shimadzu do modelo AY220 para realizar o processo de pesagem e obtenção das grandezas do processo.

1.3.2. Formatação do arquivo de datalogger do sistema da versão 3

A formação dos arquivos de *log* do sistema, ocorre da mesma forma como é feita nas versões anteriores desses sistemas. A diferença entre essa versão e as demais, em relação a esse critério é o indicativo no final do documento. Os arquivos de *log* da versão 3 do sistema, terminam com o indicativo “V3”, enquanto o da versão 1 termina com o indicativo “V-LINK” e o da versão 2 termina com o indicativo “V2”.

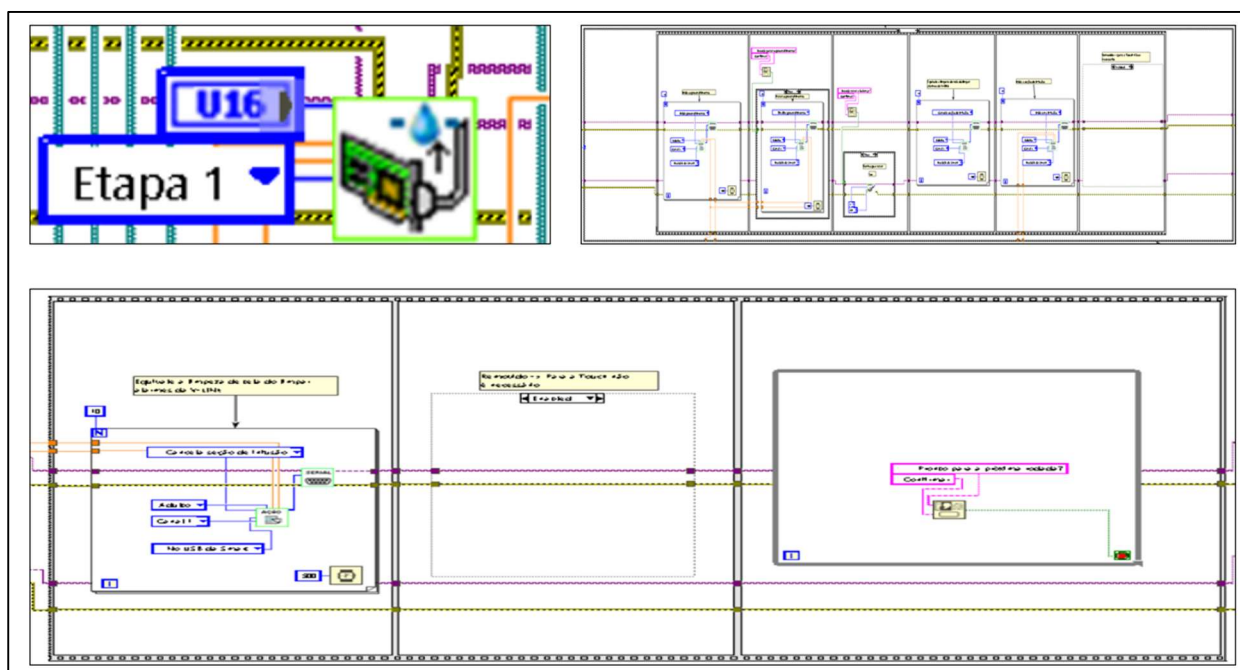
Fora a diferença percorrida anteriormente, o armazenamento dos dados e a montagem do documento, ocorre da mesma forma entre todas as versões do sistema.

1.3.3. Leitura de arquivos do formato “.dat” da versão 3

Esse recurso, possibilita a realização da leitura de um arquivo do tipo “.dat” proveniente do software utilizado atualmente para os ensaios de curva de trombeta. **O método de leitura desse arquivo é o mesmo o qual foi explicado no item 1.1.3 relacionado a versão 1 do sistema <Veja o item mencionado>.**

1.3.4. Principais VIs do software de ensaios automatizados de trombeta da versão 3

As VIs aplicadas a versão 3 do sistema de ensaios de trombeta, basicamente configuram as mesmas usadas nas versões anterior, tendo como diferenciação, apenas a VI ensaios automatizados, a qual realiza o processo de preenchimento de equipo, de aplicação de tara na balança, de início de seção de infusão para o processo de ensaio e de conclusão/término de ensaio mediante ao indicativo de infusão completa por parte do equipamento. A seguir, consta a imagem da VI modificada para envolver o uso da Smart nos ensaios de curva de trombeta.



VI de ensaios automatizados e código de automatização do processo para a Smart

1.3.5. Interface e algoritmo do software de trombeta da versão V3

A interface do algoritmo, segue a mesma organização da interface das versões anteriores. Desta forma, os campos presentes na interface dessa versão e das versões anteriores são os mesmos. ***Para mais detalhes, veja o item 1.1.5 relacionado a interface da versão 1 do sistema, a interface da versão 3 tem o mesmo layout.***

1.3.6. Acionamento para realização dos ensaios de curva de trombeta na versão V3

O acionamento do sistema da versão 2, ***ocorre segundo os mesmos procedimentos evidenciados no item 1.1.6 percorrido na versão V1.*** Para maiores detalhes veja o item citado. Para esse sistema, se tem ainda a possibilidade de realizar a escolha de uso de uma Smart Touch para o ensaio, além de uma V-LINK e outro equipamento externo, aplique a este campo a configuração requerida.

OBS: no caso de seleção de outras como equipamentos para ensaios, deve-se realizar manualmente o processo de tarar a balança e de iniciar a infusão no equipamento. Esses processos na versão 2 é feito de forma totalmente manual para essa possibilidade de configuração de ensaio.

1.4. Versão 4 do sistema de ensaios de curva de trombeta

Essa ultima versão do sistema, é a ultima atualização do software de ensaios de curva de trombeta, e envolve a aplicação de ensaios ou com um equipamento V-LINK, ou com um equipamento Smart ou com “outro” equipamento que pode ser interno ou externo a empresa. Além disso, essa versão possui como recurso extra a possibilidade de alternância entre os tipos de balanças disponíveis no setor, onde pode-se escolher entre a balança Shimadzu e a balança PRIX.

1.4.1. Capacidades do sistema da versão 4

A capacidade do sistema da versão V4, relaciona o uso ou de uma V-LINK, uma Smart ou de outro equipamento externo a empresa. A seleção deste recurso, é feita através de um menu presente na interface, o qual o usuário pode selecionar a opção requerida. Além disso, o sistema usa também um menu de seleção para a possibilidade de escolha entre uma balança Shimadzu do modelo AY220 e uma balança PRIX, para realizar o processo de pesagem e obtenção das grandezas do processo.

1.4.2. Formatação do arquivo de datalogger do sistema da versão 4

A formação dos arquivos de *log* do sistema, ocorre da mesma forma como é feita nas versões anteriores desses sistemas. A diferença entre essa versão e as demais, em relação a esse critério é o indicativo no final do documento. Os arquivos de *log* da versão 4 do sistema, terminam com o indicativo “V4”, enquanto o da versão 1 termina com o indicativo “V-LINK”, o da versão 2 termina com o indicativo “V2” e o da versão 3 termina com o indicativo “V3”.

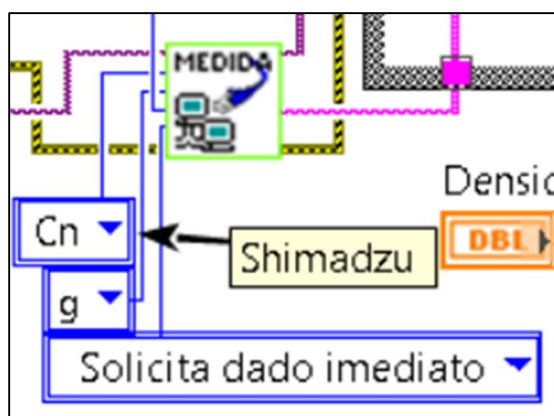
Fora a diferença percorrida anteriormente, o armazenamento dos dados e a montagem do documento, ocorre da mesma forma entre todas as versões do sistema.

1.4.3. Leitura de arquivos do formato “.dat” da versão 4

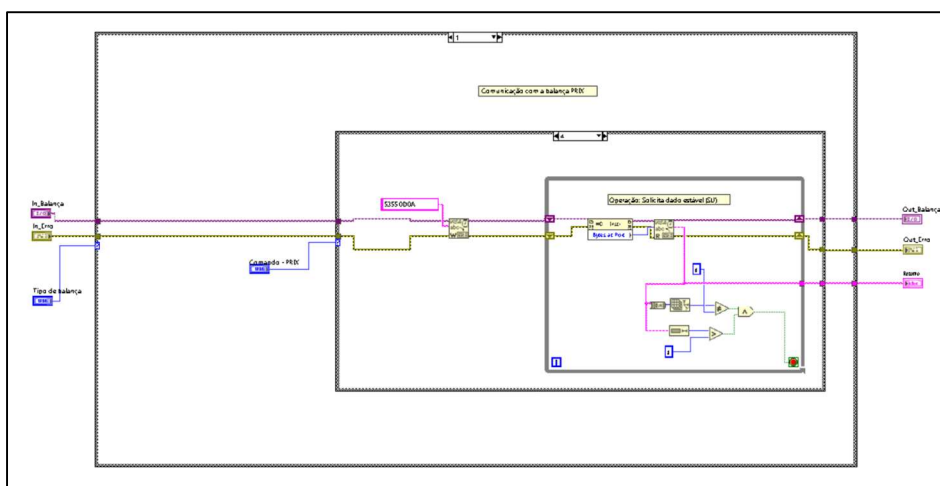
Esse recurso, possibilita a realização da leitura de um arquivo do tipo “.dat” proveniente do software utilizado atualmente para os ensaios de curva de trombeta. **O método de leitura desse arquivo é o mesmo o qual foi explicado no item 1.1.3 relacionado a versão 1 do sistema <Veja o item mencionado>.**

1.4.4. Principais VIs do software de ensaios automatizados de trombeta da versão 4

As VIs da versão 4 do software de ensaios de trombeta, são idênticas às VIs das versões anteriores do sistema. Neste caso, as únicas VIs que se diferenciam em relação às versões antigas, está na VI de seleção de tipo de balança para ensaio. A seguir, é mostrada a VI mencionada, as quais estão incluídas somente nessa versão 4 do sistema de ensaios de trombeta.



VI de seleção de balança – modificada para V4



Algoritmo da VI de seleção de balança e envio de comandos – modificada para V4

Out_Balança
1/0

In_Balança
1/0

Seletor de delimitador - Shimadzu
LF

Seletor de comandos - Shimadzu
g

Tipo de balança
Shimadzu

Comando - PRIX

Retorno

In_Erro
status code
✓ 0
source

Out_Erro
status code
✓ 0
source

Interface de usuário da VI de seleção de balança – modificada para V4

1.4.4. Interface e algoritmo do software de trombeta da versão V4

A interface do algoritmo, segue a mesma organização da interface das versões anteriores. Desta forma, os campos presentes na interface dessa versão e das versões anteriores são os mesmos. ***Para mais detalhes, veja o item 1.1.5 relacionado a interface da versão 1 do sistema, a interface da versão 3 tem o mesmo layout.***

1.4.6. Acionamento para realização dos ensaios de curva de trombeta na versão V4

O acionamento do sistema da versão 2, ***ocorre segundo os mesmos procedimentos evidenciados no item 1.1.6 discorrido na versão V1.*** Para maiores detalhes veja o item citado.

Para essa versão se tem um passo extra ainda. Esse passo, é necessário realizar ele antes de iniciar de fato o sistema, clicando no boto “INICIAR”, deve-se selecionar via menu o tipo de balança a ser usada, possibilitando a escolha entre Shimadzu e PRIX. Após essa configuração e outras, será possível iniciar o sistema corretamente. Ressalta-se que a balança Shimadzu é a seleção *default* desse menu de seleção.

OBS: no caso de seleção como “outras” como equipamentos para ensaios, deve-se realizar manualmente o processo de iniciar a infusão no equipamento. Esse processo na versão 4 é feito de forma manual, enquanto que o processo de tarar a balança é feito de forma automática pelo sistema.

1.4. Montagem do setup de curva de trombeta

O setup de ensaios de curva de trombeta, consiste na aplicação de uma balança como instrumento de pesagem em conjunto com uma bomba de infusão do modelo a ser analisada a curva.

1. DESCRIÇÃO DOS ANEXOS

Anexo A: Documento da balança Shimadzu

Anexo B: Documento da balança PRIX

Anexo C: Versão 1 do software de curva de trombeta

Anexo D: Versão 2 do software de curva de trombeta

Anexo E: Versão 3 do software de curva de trombeta

Anexo F: Versão 4 do software de curva de trombeta

<Clique x2 para fazer o download>



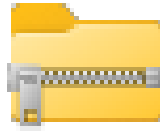
Manual_Prix.zip

<Clique x2 para fazer o download>



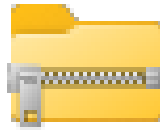
Manual_Shimadzu.zip

<Clique x2 para fazer o download>



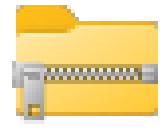
Versão 1.zip

<Clique x2 para fazer o download>



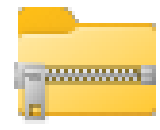
Versão 2.zip

<Clique x2 para fazer o download>



Versão 3.zip

<Clique x2 para fazer o download>



Versão 4.zip