

Desenvolvimento e utilização de simuladores virtuais interativos na formação de técnicos de sistemas metroviários da Companhia do Metropolitano de São Paulo

Flávio dos Santos Sapucaia – GMT – Metrô/SP

Raquel Anderman – UNIMETRO – Metrô/SP

Marcio Massami Nakasone – GMT – Metrô/SP

Nivaldo Matias da Silva – GMT – Metrô/SP

Vagner Dias da Silva – GMT – Metrô/SP

Viriato Martins Morgado – GMT – Metrô/SP



Colaboradores

Demais autores/elaboradores de conteúdo

José Luiz Espíndola – GMT – Metrô/SP

Julio Cesar Sanches – GMT– Metrô/SP

Jorge Teruo Yamashita– GMT – Metrô/SP

Colaboradores:

Marilisa Pinto França Battiato – UNI – Metrô/SP

Caterina Heimann – UNI – Metrô/SP

Rosana Vittori – UNI – Metrô/SP

Maria de Fátima Moreira – GMT – Metrô/SP

Fernando Serafim – GMT/Metrô/SP

Adriane Treitero Consolo – Madri Produções

Contato: flavio_sapucaia@metrosp.com.br

Objetivo

Apresentação a utilização de recursos midiáticos virtuais interativos na capacitação de técnicos de sistemas metroviários do Metrô/SP.

Contexto

Cenário de Mudanças

- Expansão das Linhas;
- Implementação de Sistemas
- Inovações Tecnológicas;
- Velocidade;

Demanda de Formação

- Técnica Especializada e Diversificada;
- Inicial e Continuada;
- Conhecimentos específicos;
- Curto espaço de tempo;

Desafios

- Disponibilidade de funcionários para treinamento;
- Gestão do Conhecimento – preservação e disseminação;



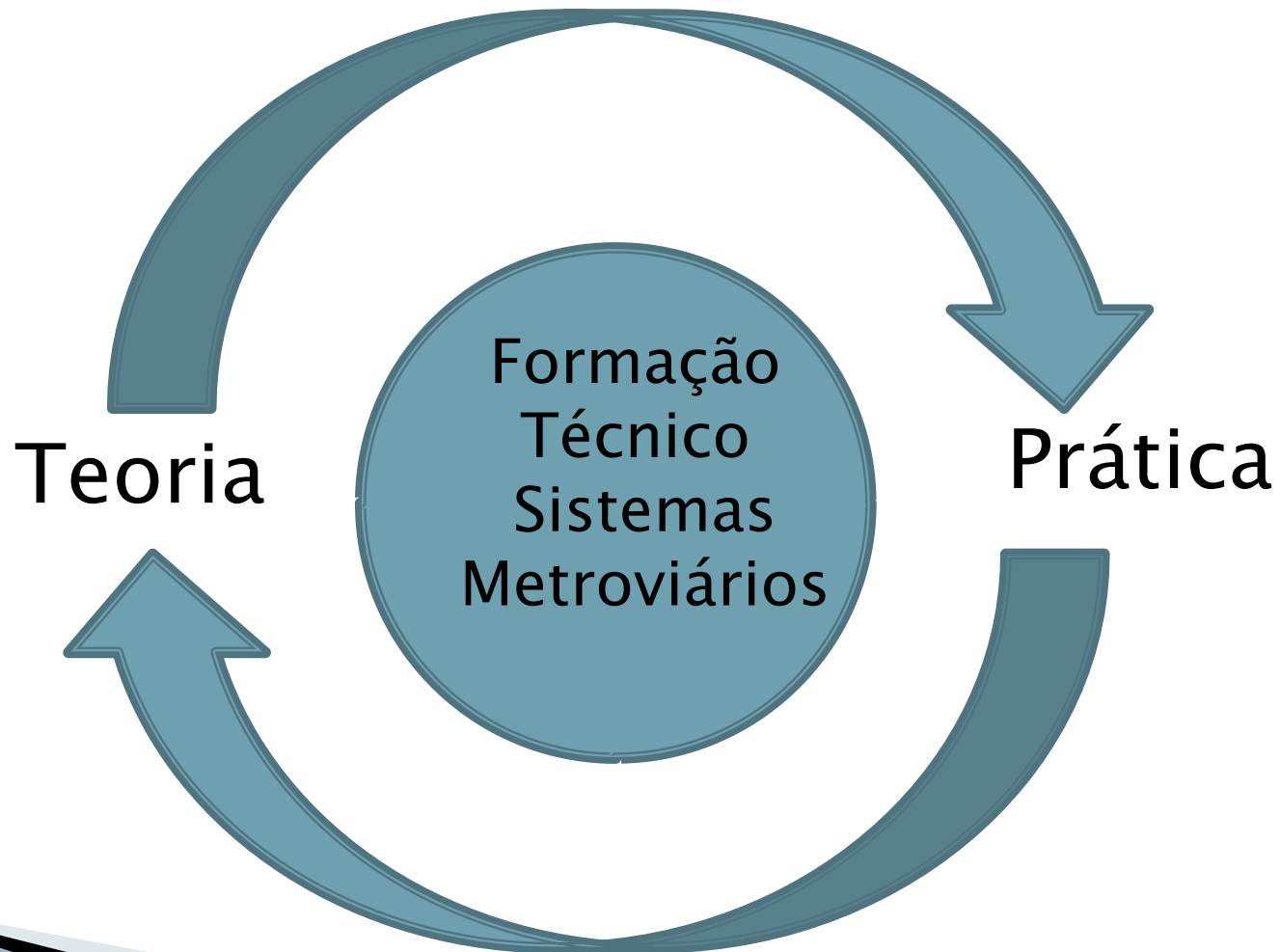
Contexto

Analisar a viabilidade de uso da EaD e das Tecnologias de Informação e Comunicação na capacitação e formação continuada de técnicos de sistemas metroviários.

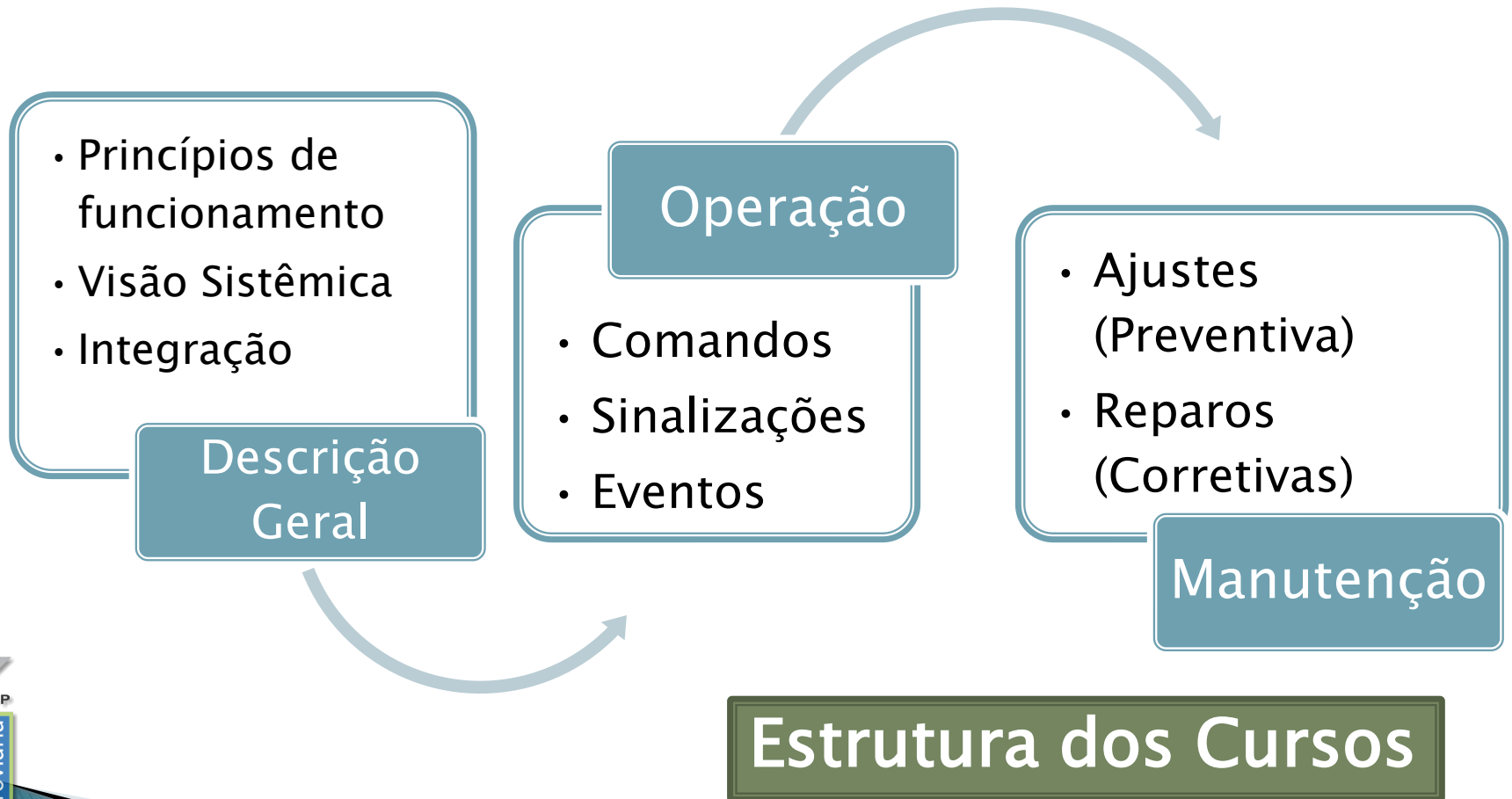
Dentre as diversas premissas:

Análise das potencialidades e limitações técnicas e pedagógicas de recursos midiáticos – imagens, vídeos, animações, áudios – no desenvolvimento de cursos híbridos (semipresenciais)

Relevância

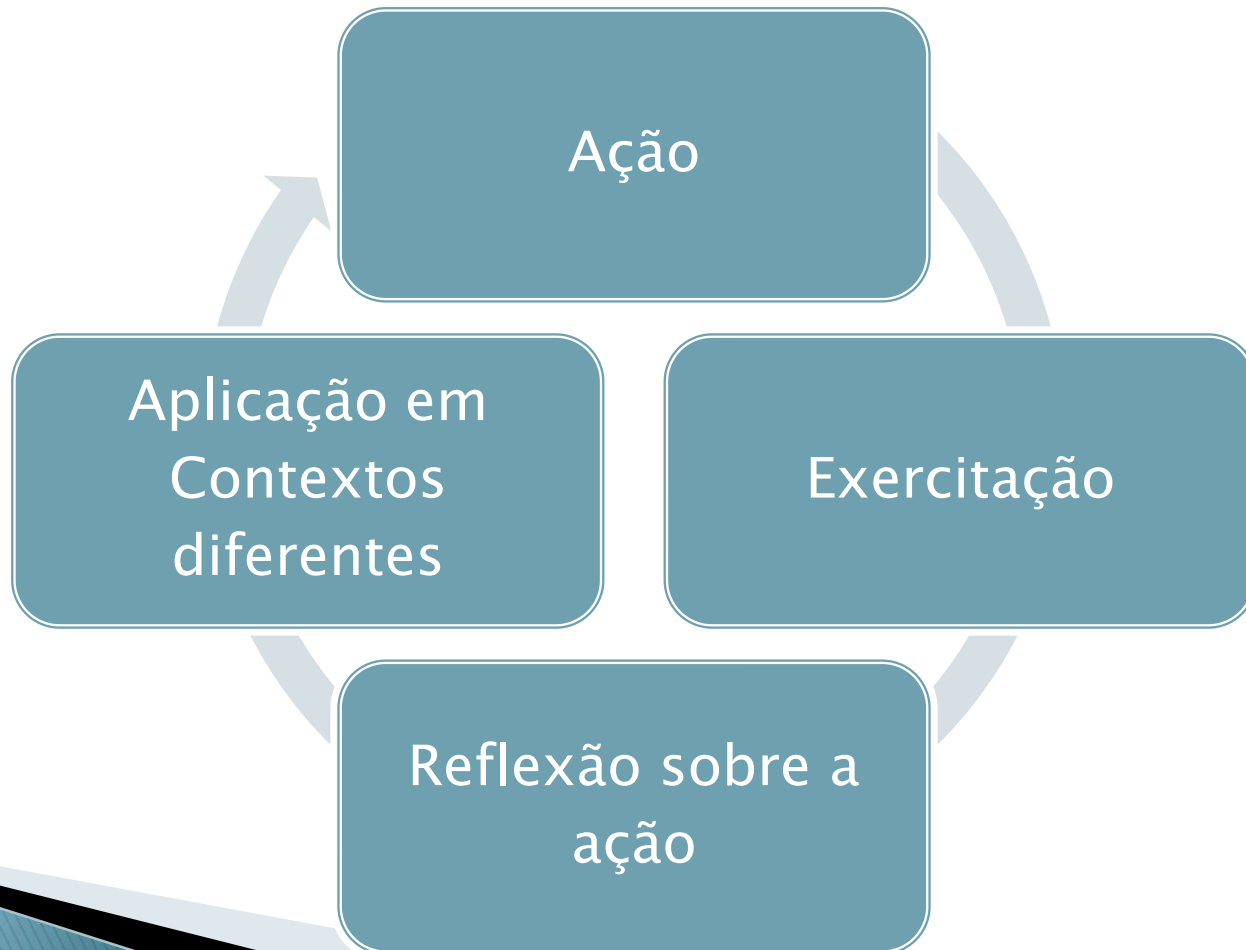


Relevância



Relevância

Desenvolvimento de
Habilidades – Práticas



Simuladores – Introdução



Simuladores – Introdução



AEAMESP

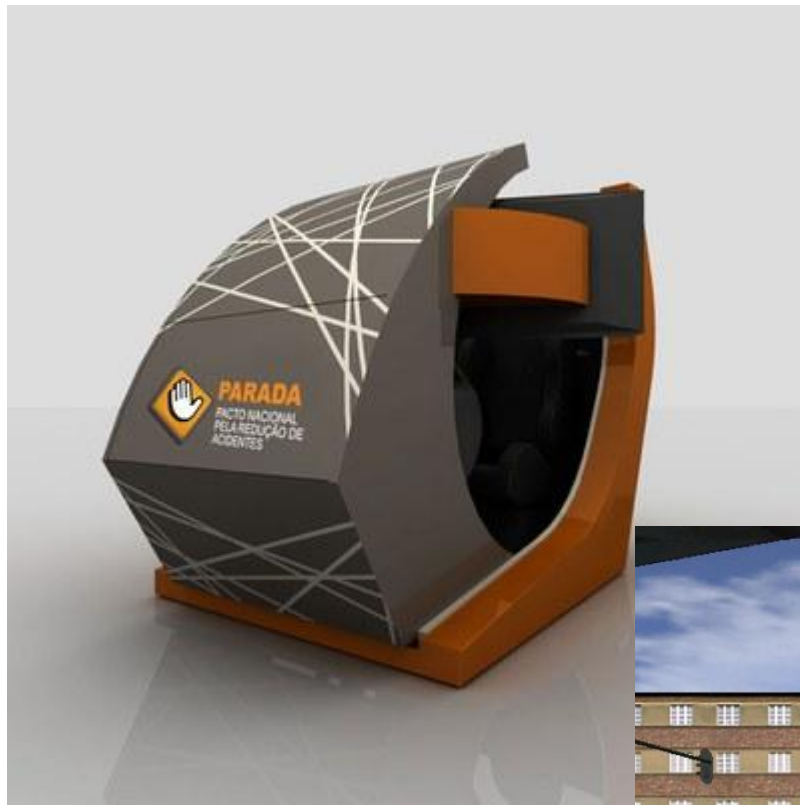
19ª Semana de
Tecnologia
Metroferroviária
2013

Simuladores – Introdução

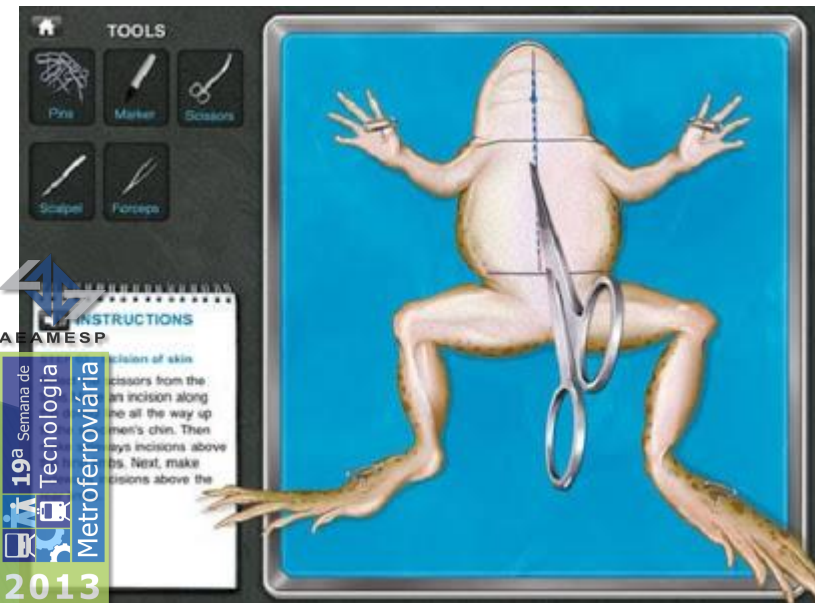
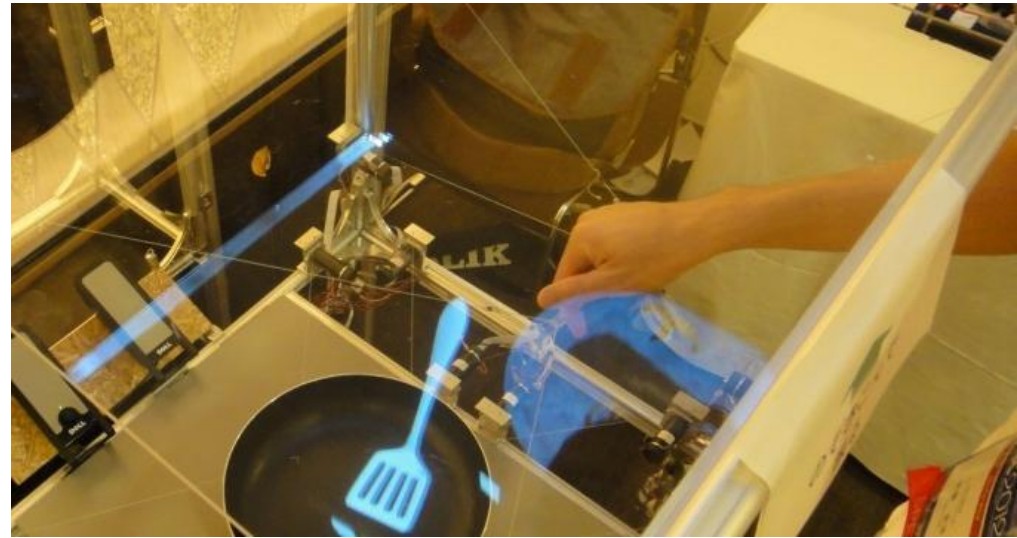
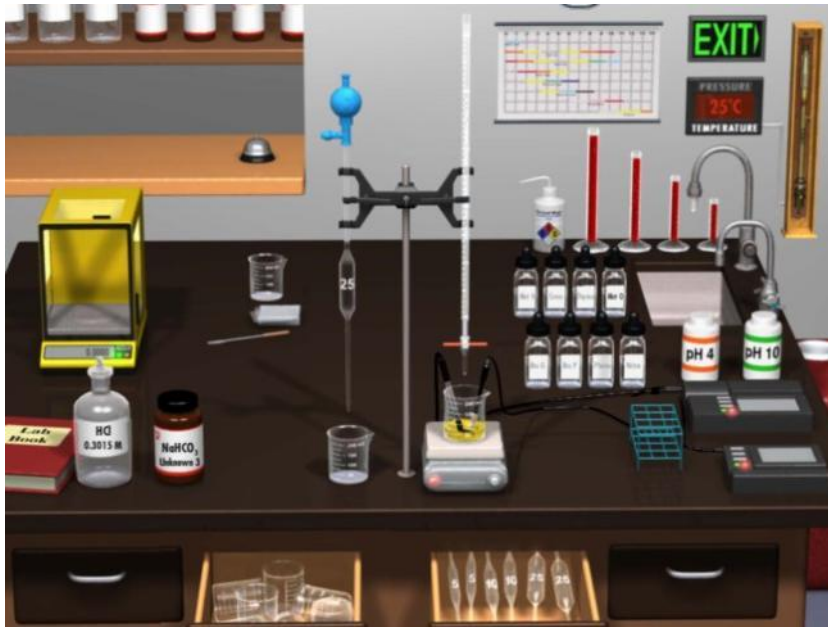


AEAMESP

Simuladores – Introdução



Simuladores – Introdução



Simuladores - Treinamento



Simuladores – Treinamento

Possibilidades (Neiva, 2013):

- ▶ Rápido aprendizado dos conceitos e procedimentos;
- ▶ Treinamentos em locais de trabalho;
- ▶ Reforço e aperfeiçoamento das competências técnicas e operacionais;
- ▶ Simulações de situações críticas já ocorridas ou que podem vir a ocorrer, auxiliando na prevenção de futuros problemas ou perdas;

Simuladores – Treinamento

Possibilidades (Neiva, 2013):

- ▶ Interferência dos instrutores com mais agilidade e dinamismo, permitindo trabalhar tópicos críticos com mais facilidade;
- ▶ Sedimentação de uma cultura de educação continuada, inclusiva e que, gradativamente, derruba estigmas e barreiras de aprendizagem ligadas à tecnologia.



Simuladores – Treinamento

Segundo Pierre Lévy (1993)*:

“a manipulação dos parâmetros e a simulação de todas as circunstâncias possíveis dão ao usuário do programa uma espécie de intuição sobre as relações de causa e efeito presentes no modelo.”

“Ele adquire um **conhecimento por simulação** do sistema modelado, que não se assemelha nem a um conhecimento teórico, nem a uma experiência prática, nem ao acúmulo de uma tradição oral.”

*

Simuladores -Treinamento – Metrô



Fonte: AEAMESP



Simuladores - Treinamento - Metrô

Simulador - Interlock Training

Trafeço Falhas Janelas

Operação Manutenção Consulta Mapf Medidas

PCL & Esquemas Elétricos

PCL

pg1 pg6 pg10 pg11 pg12 pg13 pg14 pg20 pg23 pg24 pg25 pg26

1W11T 1W10T 1W09T 1W08T 1W07T 1W06T 1W05T 1W04T 1W03T S E PROIB

VIA 1

PROIB E S 1W01T 1E01T 1E02T 1E03T 1E04T 1E05T

Operação requisitada: Selecione um dos bloqueios (B C) indicados no painel, para definir qual destes será requisitado como bloqueio de saída para o alinhamento de rota

1W02T 1W02T 2W02T 2W03T

VIA 2

2W01T 2E01T 2E02T 2E03T 2E04T 2E05T

Painéis

Listagem de rastreamento dos 14 Passos

- 1 Determinar modo de controle e tomar p
- 2 Selecionar bloqueio de entrada
- 3 Requistar bloqueio de entrada e proib
- 4 Selecionar rota
- 5 Selecionar bloqueio de saída
- 6 Requistar bloqueio de saída e proibir t
- 7 Completar seleção de rota e remover a
- 8 Requistar posições de chave
- 9 Comandar o movimento das chaves
- 10 Verificar correspondência entre requisic

Reles Código

Ocupações STE 14 Passos

Painéis de controle

Monitor do painel de transferência

SSC SOT

SSC SOT

Violação de Bloqueio

Central Local

Auto Chamada

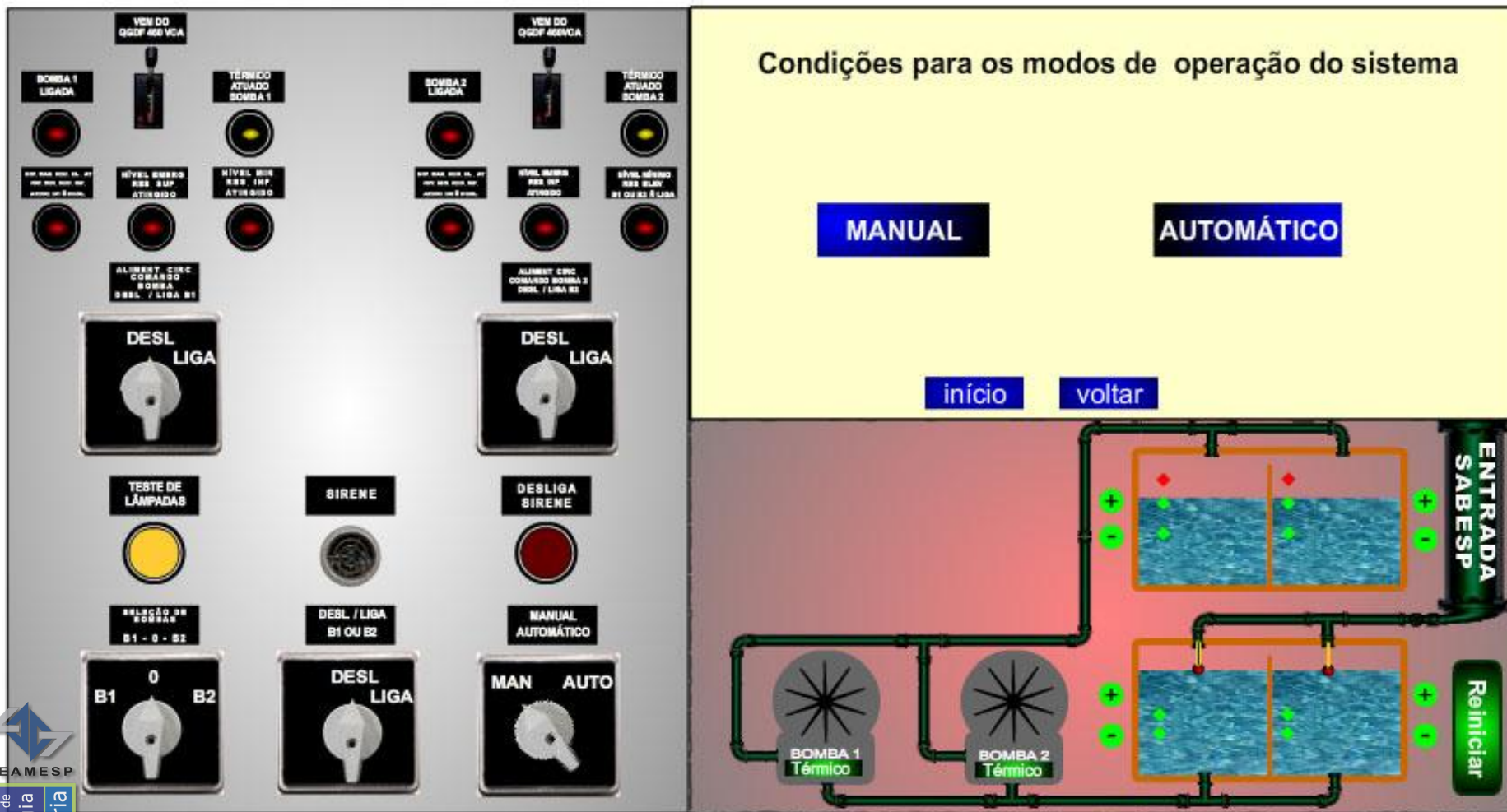
REQUISITA CANCELA

MONITOR

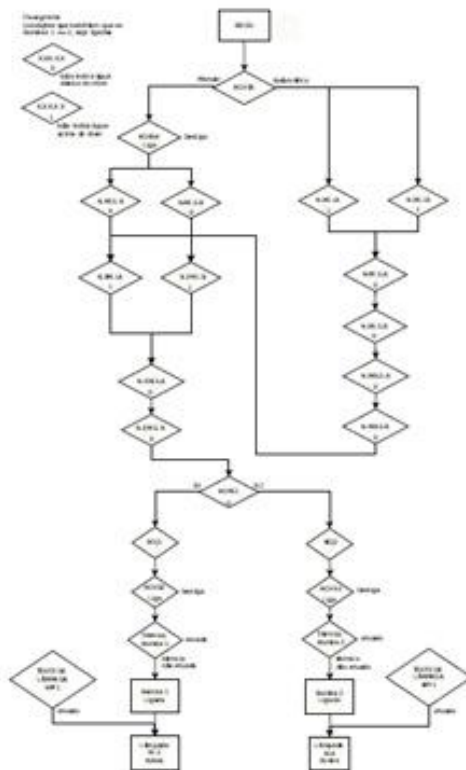
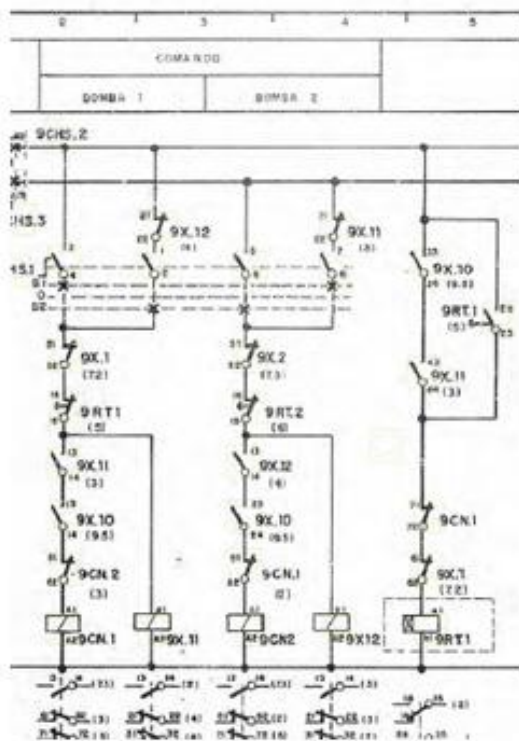
DESL LIG TESTE

Controle Restrição e Inversão Chaves e Bloqueios

Simulador Virtual – Bombas de Consumo



Simulador Virtual – Bombas de Consumo

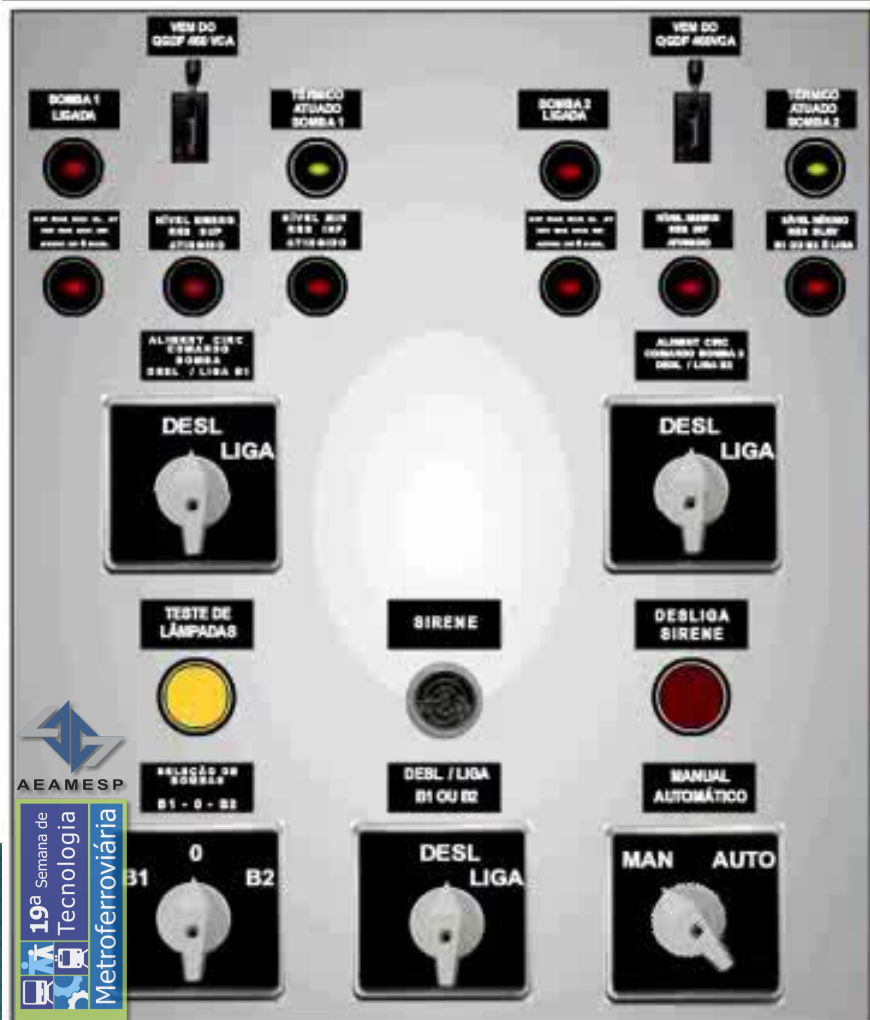


```
File Edit View Insert Modify Text Commands Control De
ACTIONS - FRAME
1 //Recursos específicos do Flash
2 import flash.events.MouseEvent;
3 import flash.events.Event;
4 import flash.display.MovieClip;
5
6 //Variáveis
7 var nivelMaximo:int = 3;
8 var chsl:int = 0;
9
10 var supA:Number = 1;
11 var supB:Number = 1;
12 var infA:Number = 3;
13 var infB:Number = 3;
14
15 var chs2:Boolean = false;
16 var chs3:Boolean = false;
17 var chs4:Boolean = false;
18 var chs5:Boolean = true;
19
20 var btn1:Boolean = false;
21 var btn2:Boolean = false;
22
23 var ligado1:Boolean = false;
24 var ligado2:Boolean = false;
25
26 var nivAuto:Boolean = true;
27
28 var sec9dj1:Boolean = true;
29 var sec9dj2:Boolean = true;
30
31 var t1:Boolean = true;
32 var t2:Boolean = true;
33
34 var silenciador:Boolean = false;
35
36 var temporizador:Timer = new Timer(5000, 1)
```

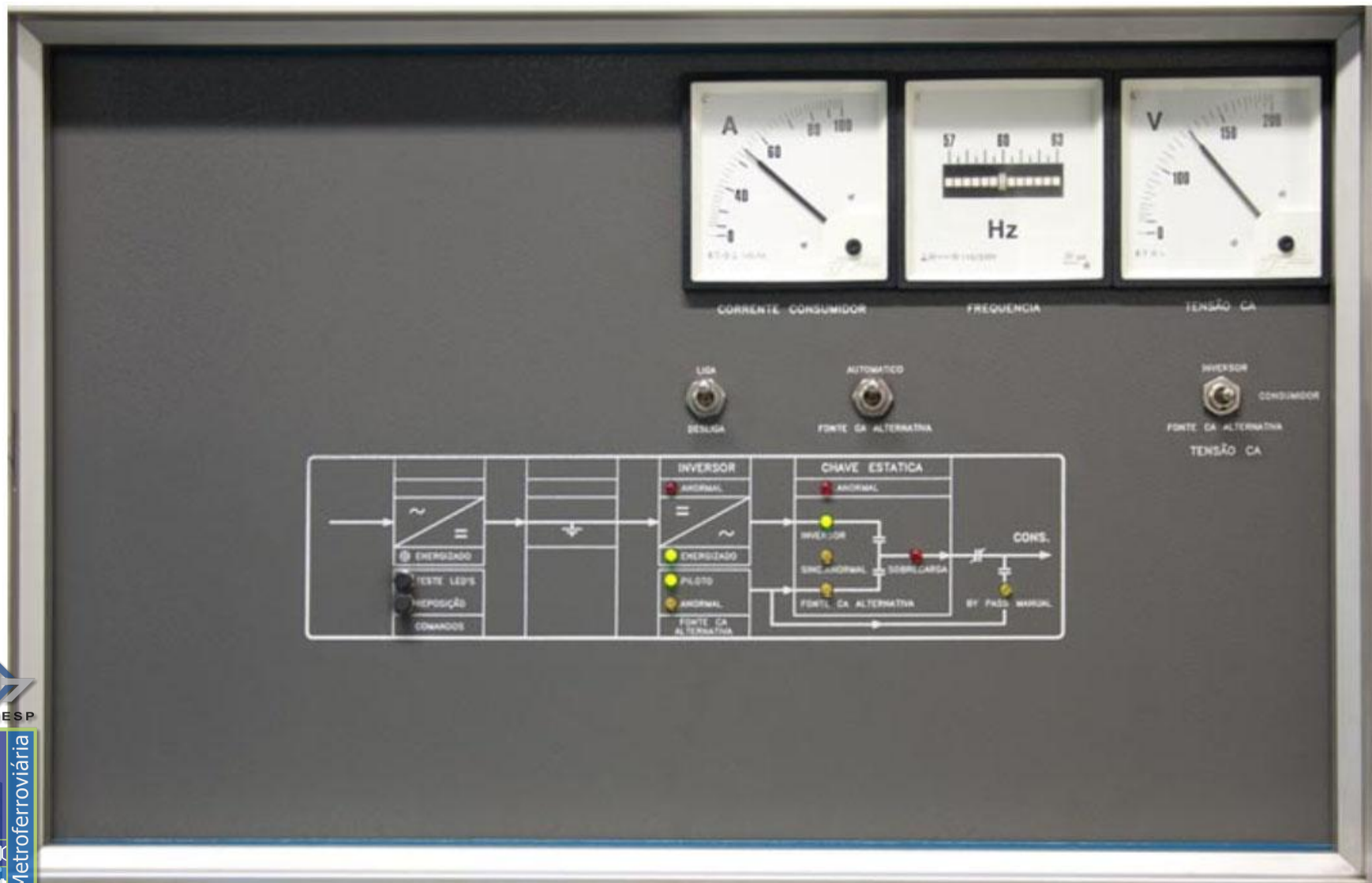
Fluxo de Produção do Simulador

Simulador Virtual – Bombas de Consumo

Simulador do Sistema de Bomba de Consumo da Linha 3 do Metrô



Simulador Virtual – Inversor PWM

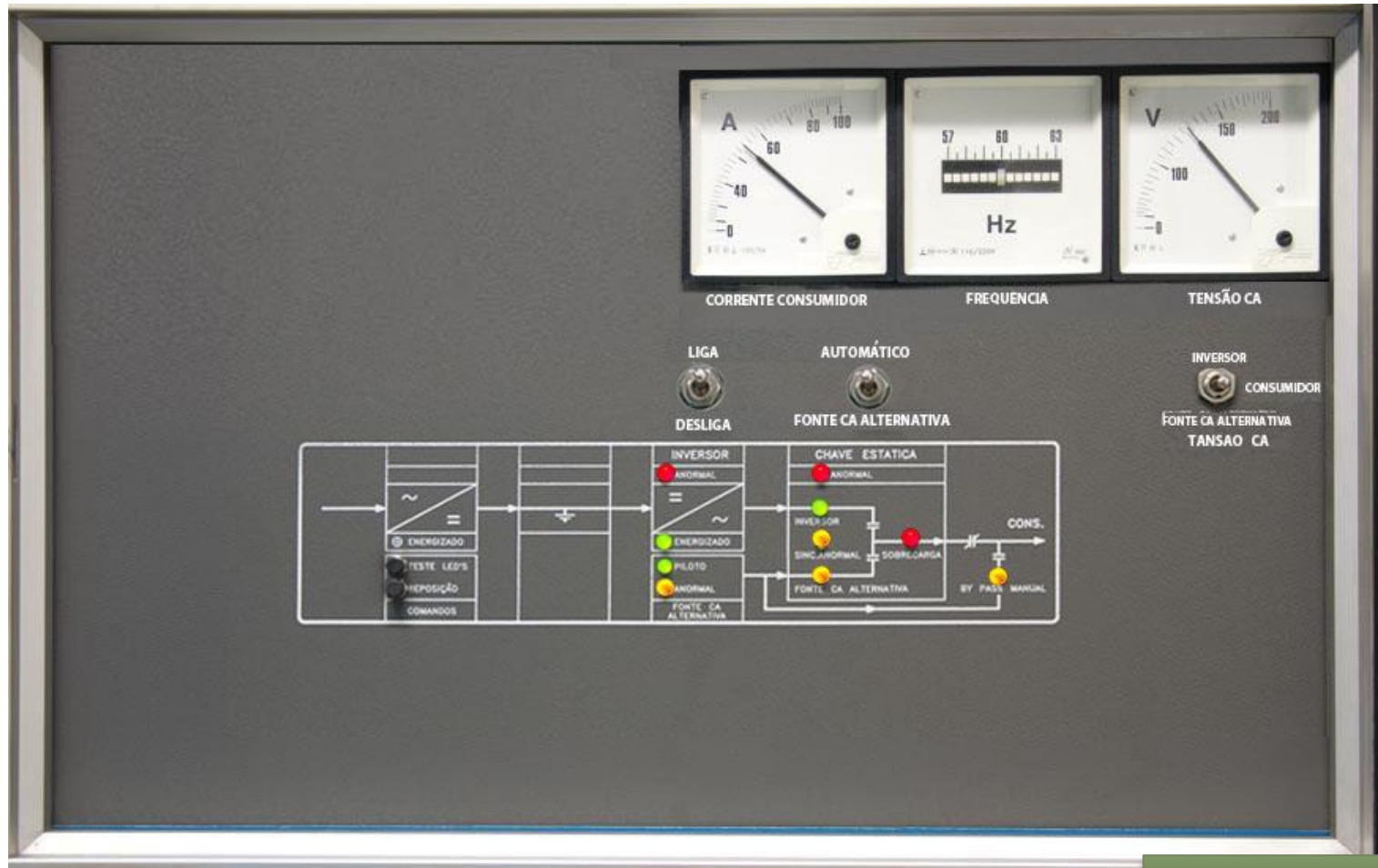


Simulador Virtual – Inversor PWM



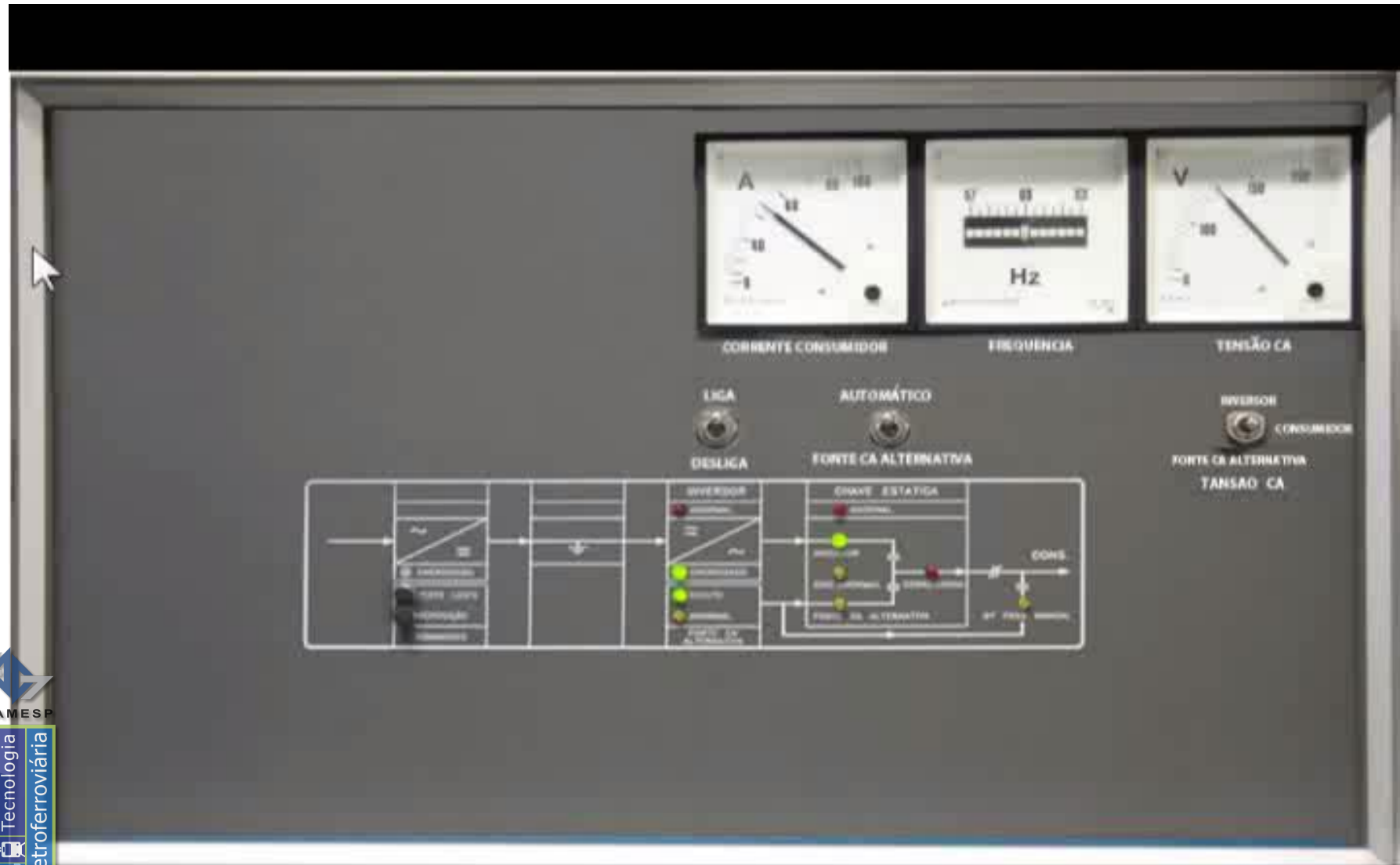
Fluxo de
Produção do
Simulador

Simulador Virtual – Inversor PWM



Fluxo de
Produção do
Simulador

Simulador Virtual – Inversor PWM



Considerações Finais

- ▶ Maior familiaridade com o equipamento;
- ▶ Sem os riscos decorrentes da operação de equipamentos energizados – ao técnico e ao sistema;
- ▶ Propicia o desenvolvimento da autonomia do treinando – segurança e confiança;
- ▶ Possibilita autoanálise do desempenho e conhecimentos;

Considerações Finais

- ▶ Disponibilidade integral e simultânea a um grande número de pessoas – Internet;
- ▶ Possibilidade de discussões em rede colaborativa– Ambiente Virtual;
- ▶ Acompanhamento externo pelo tutor e/ou gestor.

Depoimento treinando:

- ▶ *“Com a utilização do simulador deste treinamento, quando fomos para a parte pratica me senti mais seguro para operação dos equipamentos e detecção de falhas. A simulação e a pratica foram idênticas”*

Agradecimentos

- ▶ GMT/MTR
- ▶ GMT/MTO
- ▶ GMT/MTS
- ▶ GMT/MTT
- ▶ GMT/ASS/NPI
- ▶ GRH/UNI
- ▶ GRH/RHT
- ▶ GTI/TNS
- ▶ GSI/SIS/COM



Bibliografia

LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. 1.ed. 13. reimp. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

NEIVA, Ubirajara. O uso de simuladores na educação para públicos operacionais. Disponível em <http://educacaonaempresa.blogspot.com.br/2011/11/o-uso-de-simuladores-na-educacao-para.html>. Acesso em 10/07/2013.