

# Men/Hour Map para a modernização da Logitech PM5

Encontrase abaixo o *mapa de homens hora para desenvolvimento (MHM)* relativo ao retrofit da Logitech PM5. Eu o simplifiquei para mais clareza, portanto as notas de referencia estão listadas abaixo. Ele está dividido: no eixo X a esquerda uma coluna com o descritivo (sumário) e a direita as colunas com a expectativa de horas para cada atividade, no Y os módulos de desenvolvimento. Vamos as observações gerais :

- **Tipos de Atividade** : São as colunas a direita e especificam onde o esforço vai ser gasto, para informação podemos esclarecer uma a uma :
  - **Pesquisa** : Todo evento de desenvolvimento requer uma fase de coleta de conhecimento e orientações sobre como deverá ser o objeto a ser criado. Exclusivamente nessa coluna, se não há numero assinalado *tal fase houve sim* mas já faz parte do banco de conhecimento geral. Um numero indica a quantidade mínima de horas necessárias para conhecer melhor o assunto e definir o como 'deve ser' e como 'se faz'.
  - **Hardware Development** : Esforço necessário a calcular e produzir um circuito funcional que atenda as especificações.
  - **Hardware Prototype** : Esforço necessário a produzir algo real que funcione. Haverá um ciclo entre a fase anterior e essa claro.
  - **Hardware Implementation** : Uma vez o protótipo aprovado o circuito pode ser consolidado na forma de Gerbers de Circuito Impresso, Blueprints de CAD, Tabelas de Ajustes, Procedimentos de Calibração, etc.
  - **Software Development** : É a fase onde se calcula e se implementa artefatos e algoritmos (os quais criam um comportamento inteligente) em um frame de software (algum lugar em uma unidade de processamento : cpu, microcontrolador, etc). O bom é que a prototipagem é implicitamente inclusa.
  - **Software Unit Tests** : Fase importante onde se exercita todas as possibilidades de comportamento da peça de software na busca de anormalidades no seu comportamento. Mal executada pode produzir desastres ou no mínimo equipamentos de baixa qualidade.
  - **Software Integration** : Se a unidade está boa, ele pode ser adicionada ao conjunto, todavia isso exige o esforço de instalação da peça. Fase onde, peça a peça, vai se construindo algo que funcione (bem).
- **Tipos de módulos a serem criados** : Esse MHM é específico para o 'Desenvolvimento de hardware e software para a modernização da Logitech PM5' e não é de produção (nessa caso, seria bem mais complicado). Entretanto (importante) essa modernização irá produzir pelo menos tres produtos que a ACP poderá muito provavelmente utilizar e gerar os lucros que irão amortizar os investimentos. Vamos listalos :
  - **Módulo de interface com o usuário** : É o módulo mais pesado no projeto com suas 215 horas mínimas de esforço. Mas pode (deve) ser utilizado para equipar quaisquer produtos que a ACP necessite interagir com usuários e deve colocar a ACP no mínimo para a par com o aspecto dos melhores instrumentos do mercado. Os objetivos são :
    - **Hardware de suporte** : Deverá usar uma plataforma absolutamente fácil de encontrar e barata. A solução é o uso dos tablets que inundam o mercado. A fase de pesquisa deverá resultar em uma lista de marcas e modelos passíveis de utilização. Um chingling relativamente decente, completo com display, touch e tudo (usb, wifi, 4gb, video, camera, etc) pode sair <= US\$ 150 – imbatível.
    - **Sistema Operacional** : Deverá utilizar código bem estabelecido testado e robusto, de código aberto (portanto não dominado por um unico fornecedor) e bem documentado. A Samsung, Motorola e Sony entre outras escolheram o Linux + Android, como essa turma não dá tiro em água, melhor ir com elas. Bom notar que os instrumentos ACP irão herdar o mesmo padrão de percepção (look and feel) de marcas top de mercado.
    - **Ambiente de desenvolvimento** : Pode ser o mesmo já utilizado pela ACP até agora (Netbeans + GCC ARM + C) com a adição do IDE oficial do Android (Google).
  - **Módulo do Servo da Lapping Plate** : A Logitech optou pelo buyout (Lenze 340 + placa de controle) → OK para a Inglaterra. Aqui o driver mais simples está na casa do R\$5k e tem um baixo MTBF. O desenvolvimento cria um produto que pode ser utilizado na substituição das falhas em outras PM5 (duas ou tres falhas paga o develop). Além disso cria um produto melhor

que os disponíveis (Fonte isolada, controle por PWM e não pelo scr da fonte, microprocessado e com todos os procedimentos de controle integrados, com interface por terminal ou display, etc). Portanto pode ser um objeto a competir no mercado com vantagens pelo que vi pesquisando no mercado nacional.

- **LVDT do Flatness Control** : Não há fornecimento de sensores do tipo por aqui e a PM5 irá exigir toda a estrutura de conversão do sinal bruto em algo microprocessável, isso é 3/4 caminho andado. Caso haja a opção pela compra de sensor novo o outro ¼ cria um produto microprocessado que pode ser utilizado em qualquer aplicação onde haja necessidade de posicionamento ou medição de distancias de precisão (não são poucas). A engenharia reversa do jig da PM5 pode gerar outro produto (Flatness Control Jig) vendável a 7000 libras.
- **Outros Modulos** : Em consideração a simplicidade e pragmatismo, declaremonos auto explicativos

## Notas :

1) – **Dead Line** : Tempo em meses esperado para a entrega do projeto. É a expectativa mínima mais um pulmão de contingência de 20% dividido por um mês cheio (240 hs) arredondado para mais. Qualquer tempo após isso é prejuízo concreto do desenvolvedor.

2) – **Custo Minimo US** : A base line para programadores free lancers lá (só software administrativo e web, não firmware, hardware nem pensar) é de US\$ 32/hora, daí o numero. Para contrato 2Y assinado, garantias e outros que tais vai a  $22 * 1.6$  (impostos, custos de ambiente e equipamento de trabalho, etc) = 35.2 (quase o mesmo) e Outsourcings ranqueiam a 60 para top nerds. Só para informação, não moramos lá e a realidade é outra.

3) – **Custo sugerido BR** :

Sugestões ?

# Logitech

## Conjunto de atividades de desenvolvimento para a modernização do equipamento Logitech PM5

	Pesquisa	Hardware Develop	Hardware Prototype	Hardware Implem.	Software Develop	Software Unit Test	Software Integration	Notes
--	----------	------------------	--------------------	------------------	------------------	--------------------	----------------------	-------

### Interface

Atividades de desenvolvimento de hardware e software para interface com o equipamento.

<p><b>Acionamento do Servo da Lapping Plate</b> Módulo responsável pelo controle do servo de acionamento da lapping plate. Executa as tarefas de controle do motor Servo DC original do equipamento. Os alvos de performance são :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controle da velocidade de giro da lapping plate de 0 a 70 RPM (spec. original do equipamento).</li> <li>Precisão do controle 0,25% (não especificado no equipamento).</li> <li>Rampa de acionamento e frenagem (original do equipamento).</li> <li>Compensação da velocidade radial do ponto de contato conf. sweep, mantém vel. do scratch constante - (não original no equipamento, upgrade).</li> <li>Monitoramento do torque, para indicação de final do processo ou falha (não original no equipamento - upgrade).</li> </ul>								
<b>Driver de Interface</b> : Software driver para interpretação de comandos e supervisão/monitoramento.					04	02	03	
<b>Mapeamento de compatibilidade</b> : Adequação da interface de forma a que o novo driver possa substituir modelos antigos	06							
<b>Ponte da Armadura</b> : Circuitos de potência PWM isolados e com proteção para acionamento da bobina de armadura.		08	04	01				
<b>Regulador de Campo</b> : Potencia isolada PWM para acionamento da bobina de campo.		05	04	01				
<b>AC Main</b> : Alimentação principal isolada, Proteção a transientes, Filtro EMI, Fonte da eletrônica de ctrl.		03	03	01				
<b>Controlador</b> : Micro e firmware de controle do dispositivo.		07	03	04	08	06	01	
<b>GPIO</b> : Interfaces gerais e de compatibilidade (Potenciômetros, Entradas Analógicas, Tacometro, Reles, etc)		03	03	01				
<b>Terminal</b> : Terminal de interface para comandos digitais (ou teclado/display).					02	02	02	
<b>Frame</b> : Blueprints para caixa, suporte, chapas dobradas, etc				05				
<p><b>Acionamento do Servo de Sweep</b> Módulo responsável pelo controle do step motor de acionamento dos braços de sweep. Alvos de performance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acionamento de step motors até Nema 23 @ 21 Kgf/cm. (Componente original do equipamento)</li> <li>Microstepping @ 1/16 full step (1.8 graus). (não averiguado).</li> <li>Proteção de sobre corrente (Não original do equipamento).</li> </ul>								
<b>Ponte H de Potencia</b> : Circuitos de potencia para acionamento.		04	03	02				
<b>Conexão com sensores herdados</b> : Interface com os sensores de fim de curso originais do equipamento.	01	01	01	01				
<b>Fonte de 40 V</b> : Fonte dedicada para step motors.		02	02	01				
<b>Driver de interface</b> : Software driver para interpretação de comandos e supervisão/monitoramento.					05	02	04	
<p><b>Tacho da Lapping Plate</b> Sensor de velocidade (RPM) da Lapping Plate (herdado do equipamento).</p>								
<b>Conexão com sensores herdados</b> : Eletrônica de interface com os sensores de tacometro originais do equipamento.	01	01	01	01				
<b>Driver de Interface</b> : Software driver para interpretação de comandos e supervisão/monitoramento.					03	01	02	

<b>Angular da Lapping Plate</b> Sensor da posição angular da Lapping Plate. Provê a correta posição da Flatness Control em relação a Lapping Plate.									
<b>Sensor de Posição indutivo:</b> Design da torre de suporte e hardware de instalação de um sensor indutivo comum.	02	02	02	01					
<b>Driver de Interface :</b> Software driver para interpretação de comandos e supervisão/monitoramento.					04	02	02		
<b>LVDT da Flatness Control</b> Modulo que provê os serviços de interface com o sensor LVDT da Flatness Control.									
<b>Condicionamento de sinal :</b> Hardware de interface com LVDT's sem a eletrônica de controle. Provê a excitação do sensor e a demodulação do sinal analítico.	06	08	04	01					
<b>Reversa do Flatness Monitor :</b> Não há garantias de fornecimento do sensor (LVDT) original do equipamento. Todo o probe deverá ser mapeado de forma a orientar a substituição por equivalente caso necessário. O Objetivo é gerar os blue prints que capacitem a produção de um novo Flatness Control caso necessário ou no mínimo um acoplador para o novo sensor	24								
<b>Driver de Interface :</b> Software driver para interpretação de comandos e supervisão/monitoramento.					08	03	03		
<b>GPIO</b> Módulo de interface com os serviços gerais do equipamento.									
<b>Comandos Gerais :</b> Interface de isolamento para comandos gerais : Válvulas de vácuo, acionamento do cilindro de abrasivos, etc.		03	02	01					
<b>Power Supply, Emergency :</b> Hardware de interface com alimentação principal (trafo herdado), Fonte chaveada, Switches de emergência e acionamento, Filtros e disjuntores, etc		03	02	01					
<b>Driver de Interface :</b> Software driver para interpretação de comandos e supervisão/monitoramento.					04	02	03		

## Controller

Firmware de gerenciamento dos serviços de suporte e controle do hardware do do equipamento. Assim como os drivers de dispositivo, reside na FRDM.

<b>Plate SM</b> Máquina de estados de controle da Lapping Plate. Recebe dos drivers : Tacho, Angular e Flatness e aciona Servo da Lapping. Tarefas : <ul style="list-style-type: none"> <li>Responsável pelo controle de velocidade média da Plate.</li> <li>Monitora torque no servo de declara status conf. alteração no equipamento (Segurança, Diagnóstico e Fim de processo)</li> <li>Informa posição angular precisa p/ o Flatness control. (Mapa dinâmico da Lapping Plate)</li> <li>Calcula e ajusta vel. instantânea de acordo com inf. do servo sweep. (Constant Speed Removal)</li> <li>Monta dados e informa Analítico sobre status das tarefas (Informação ao usuário via UI)</li> </ul>									
	05				12	08	04		
<b>Sweep SM</b> Máquina de estados do(s) braço(s) de sweep. Recebe do driver Servo Plate, Plate SM e Flatness SM e aciona o Servo de Sweep. Tarefas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Posiciona conforme comando manual do usuário (Via UI -&gt; Analítico).</li> <li>Posiciona conforme comando da Flatness (para reshape da Plate - conc/flat/vex)</li> <li>Informa posição radial para Plate SM (const. speed removal)</li> <li>Calcula e armazena parametros de inicialização e de calibração do acionamento. (steps fim de curso e step/miliradiano)</li> </ul>									
	05				16	10	04		
<b>Flatness SM</b> Máquina de estados dos serviços de Flatness Control. Recebe do driver LVDT e da SM Plate, aciona a Sweep SM. Tarefas : <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula estratégia de remoção na lapping plate (vex/conc balance) conforme requisição do UI/Analítico e aciona Plate e Sweep SM's.</li> <li>Calcula estratégia de velocidade de remoção na amostra e aciona Plate SM</li> </ul>									

<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxilia Analítico nas rotinas de Calibração do Sensor Flatness pelo usuário.</li> <li>Calcula e informa Analítico sobre o profile de slices da Plate (para montagem do mapa dinâmico da Plate na UI)</li> </ul>	01				20	12	04	
<b>GPIO / Safety / Monitor SM</b> Máquina de estados de Monitoramento, Acionamento Geral e Procedimentos de Segurança. Tarefas : <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifica condições de segurança do equipamento (via interlocks, sobre correntes, estado de torque da plate, etc) e procede adequações.</li> <li>Aciona interfaces variadas (Plate Vacuo, Polish Jig Motor, via opto, reles, etc)</li> </ul>	01				08	04	03	
<b>Comunicação com a UI</b> Módulo de gerenciamento do canal de comunicação com a CPU Analítica/Interface com usuário (UI).					16	14	04	
<b>BSP - Config da placa de serviço</b> Módulo de inicialização e configuração dos periféricos da CPU de serviços.					04	03	02	
<b>Terminal de Serviços</b> Módulo de comunicação direta com a CPU de serviços via terminal serial (back door). Utilizado pelo pessoal de manutenção.					02	02	02	

## UI

CPU de Interface com o Usuário. Hardware equivalente a um tablet comum e seu display LCD.

<b>Pesquisa do hardware</b> Fase de pesquisa, testes e determinação do melhor hardware (tablet+display) para utilização na CPU de UI.	20	03			06			
<b>Montagem e compilação do Sistema Operacional</b> Pesquisa, configuração, construção e testes de um sistema operacional (Linux como em todo celular ou tablet) específico para uso da ACP Instruments em seu hardware.					40	18	18	
<b>Montagem e compilação da Interface com Usuário</b> Pequisa, configuração, construção e testes de um sistema de gerenciamento da interface com usuário (Android) para serviço ao Sistema Analítico.	12				48	30	20	

## Analítico

Conjunto de atividades (aplicativos) que determinam o comportamento do equipamento na execução das funções a ele determinadas. reside na CPU de Interface (UI)

<b>Inicialização e Set-up</b> Provê os serviços e telas de interface para ajuste dos parâmetros de funcionamento do equipamento.					24	24	16	
<b>Routine Lapping</b> Serviços e interfaces usadas na operação e configuração de tarefas de Lapping					08	03	02	
<b>Routine Polishing</b> Serviços e interfaces usadas na operação e configuração de tarefas de Polishing					08	03	02	
<b>Flatness Control</b> Rotinas de configuração e gerencia das tarefas de controle de planicidade (flatness control)					32	08	04	
<b>Flatness Monitoring</b> Rotinas de calculo e display do mapa de planicidade da placa (medido pelo sweep do LVDT na Lapping Plate). Produz um mapa dinâmico na UI.					24	08	04	
<b>Tasks Registering</b> Rotinas de organização, armazenamento e exportação da sequencia de atividades do equipamento. Rotinas de log do comportamanto do equipamento.					04	02	02	

<b>Plumbing</b> Canais de comunicação entre os módulos do conjunto de atividades analíticas.					12	24	08	
<b>General Housekeeping</b> Modulo de Serviços Gerais na administração das atividades analíticas. (User Control, Help System, Language set up, Config backup, etc)					08	06	04	

Totais por categoria :	84	53	34	10	322	199	127	Horas
<b>Expectativa Mínima :</b>	<b>829</b>							Horas
<b>Dead Line (1) :</b>	<b>4,5</b>							Meses
<b>Custo mínimo US (2) :</b>								US\$
<b>Custo sugerido BR (3) :</b>								R\$