

PMEs no Contexto de Projetos de Automação

Prof. Dott.Ric. Vitor Ferreira Romano

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Departamento de Engenharia Mecânica

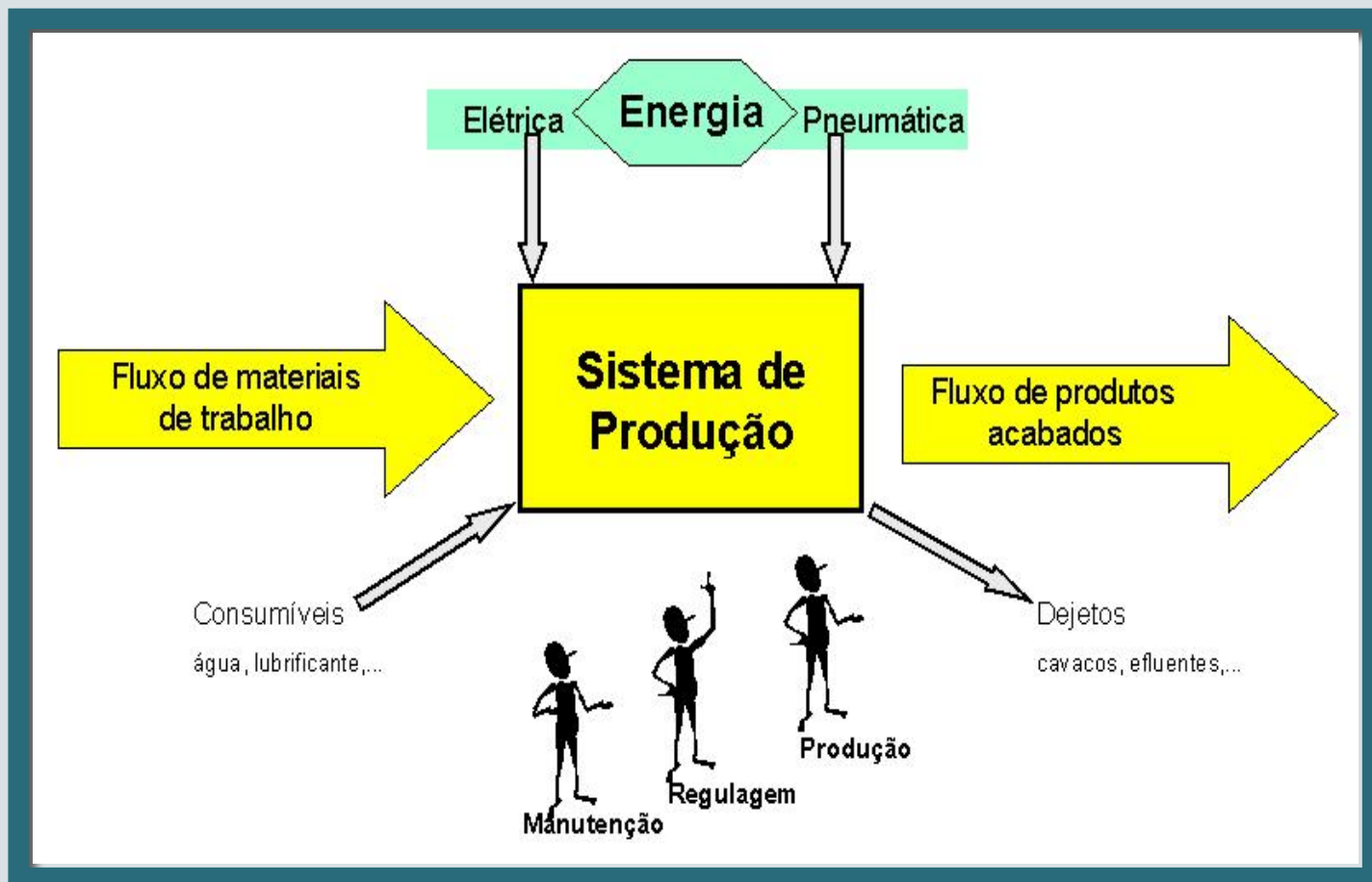
Laboratório de Robótica
romano@mecanica.ufrj.br

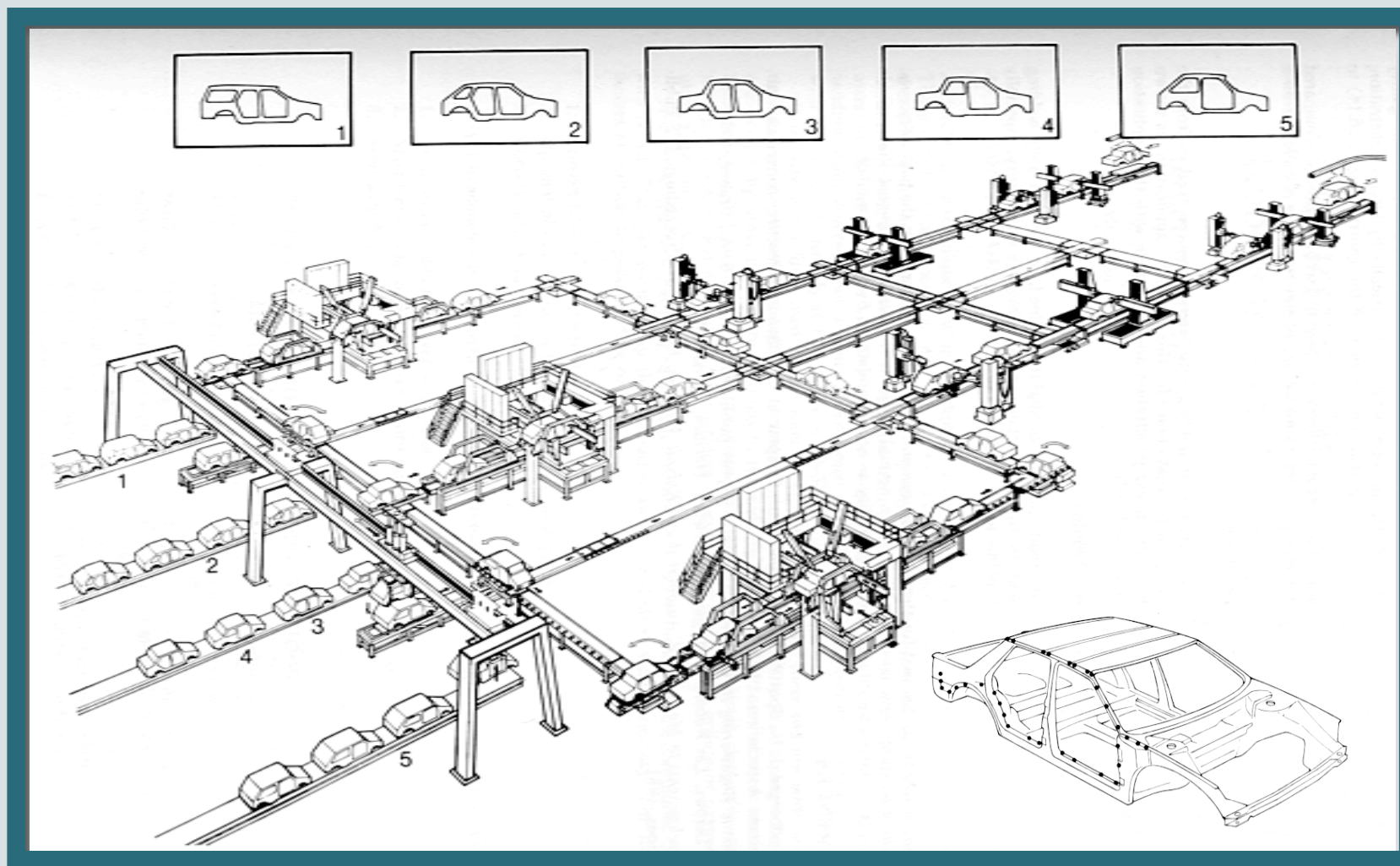
09 de outubro de 2014

**Bolsa de Valores – Rio – RJ
Pça XV de Novembro, 20**

● Introdução

Produção Automatizada (ambiente estruturado)





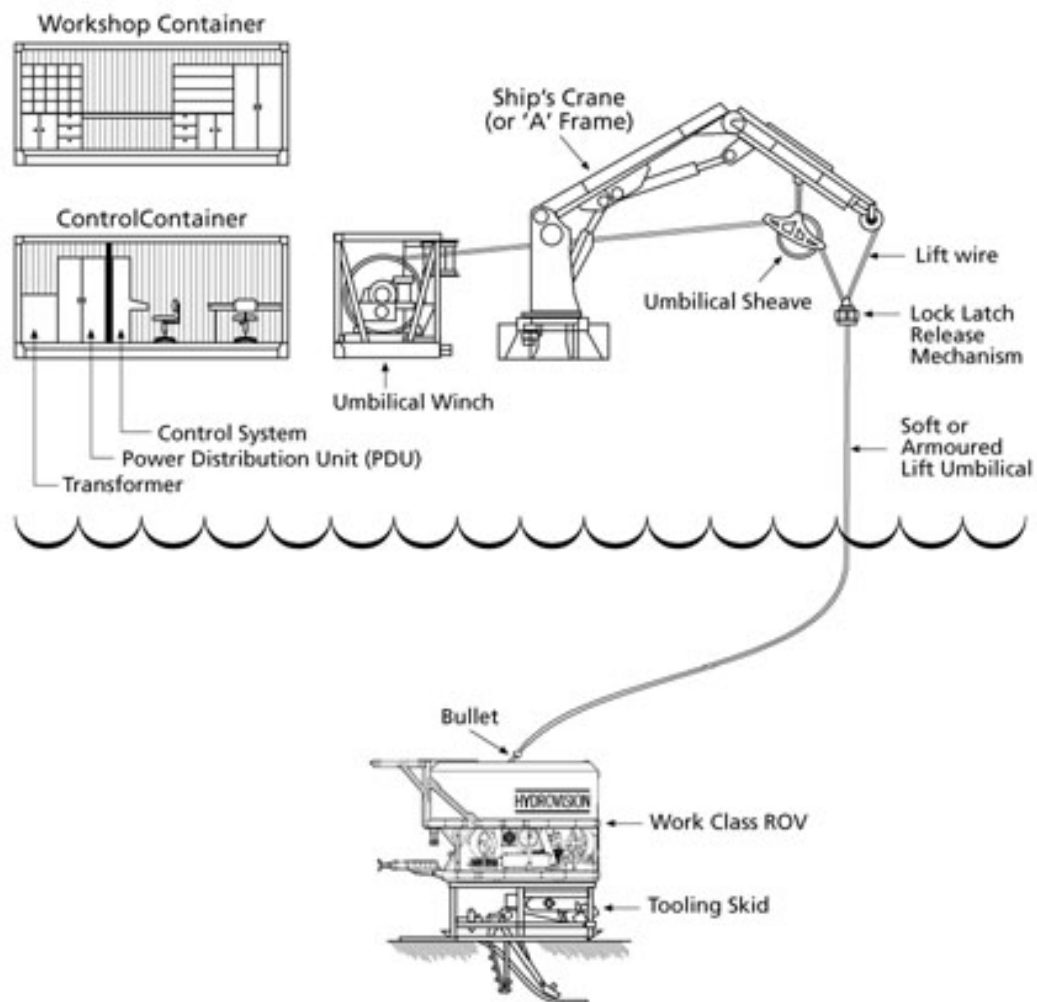
Células robóticas de soldagem em uma montadora.

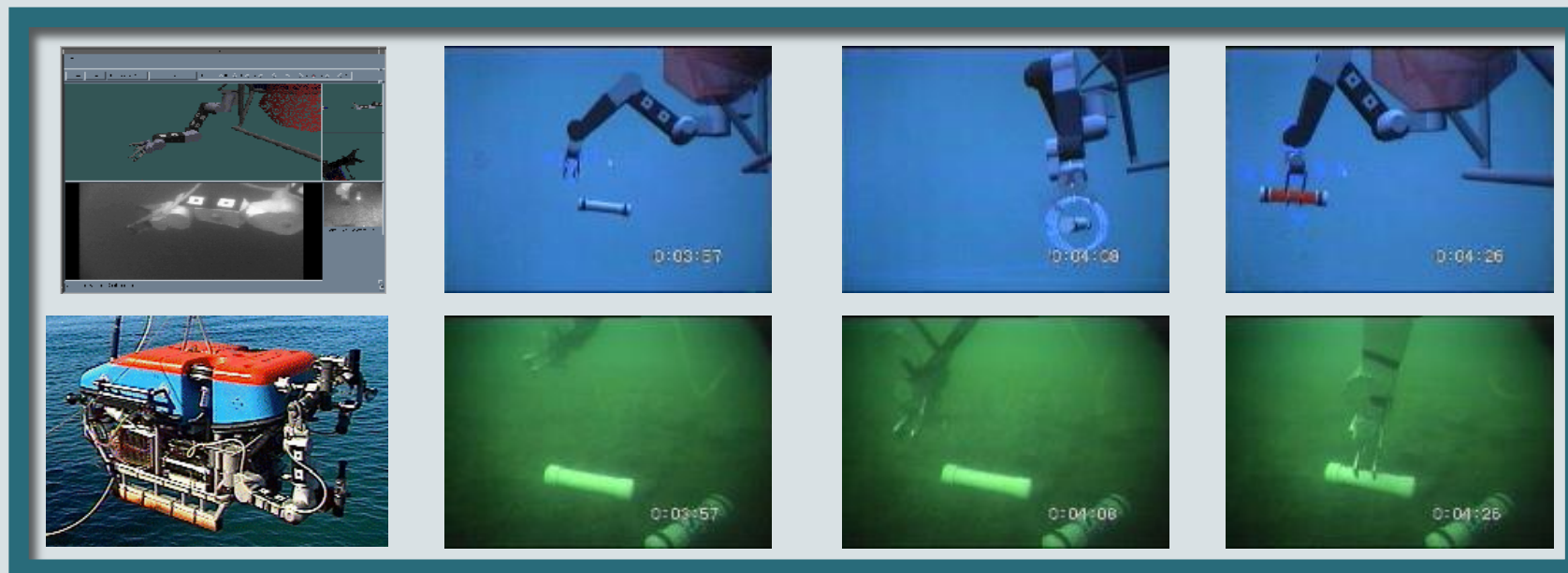
Tarefas em Ambientes não Estruturados



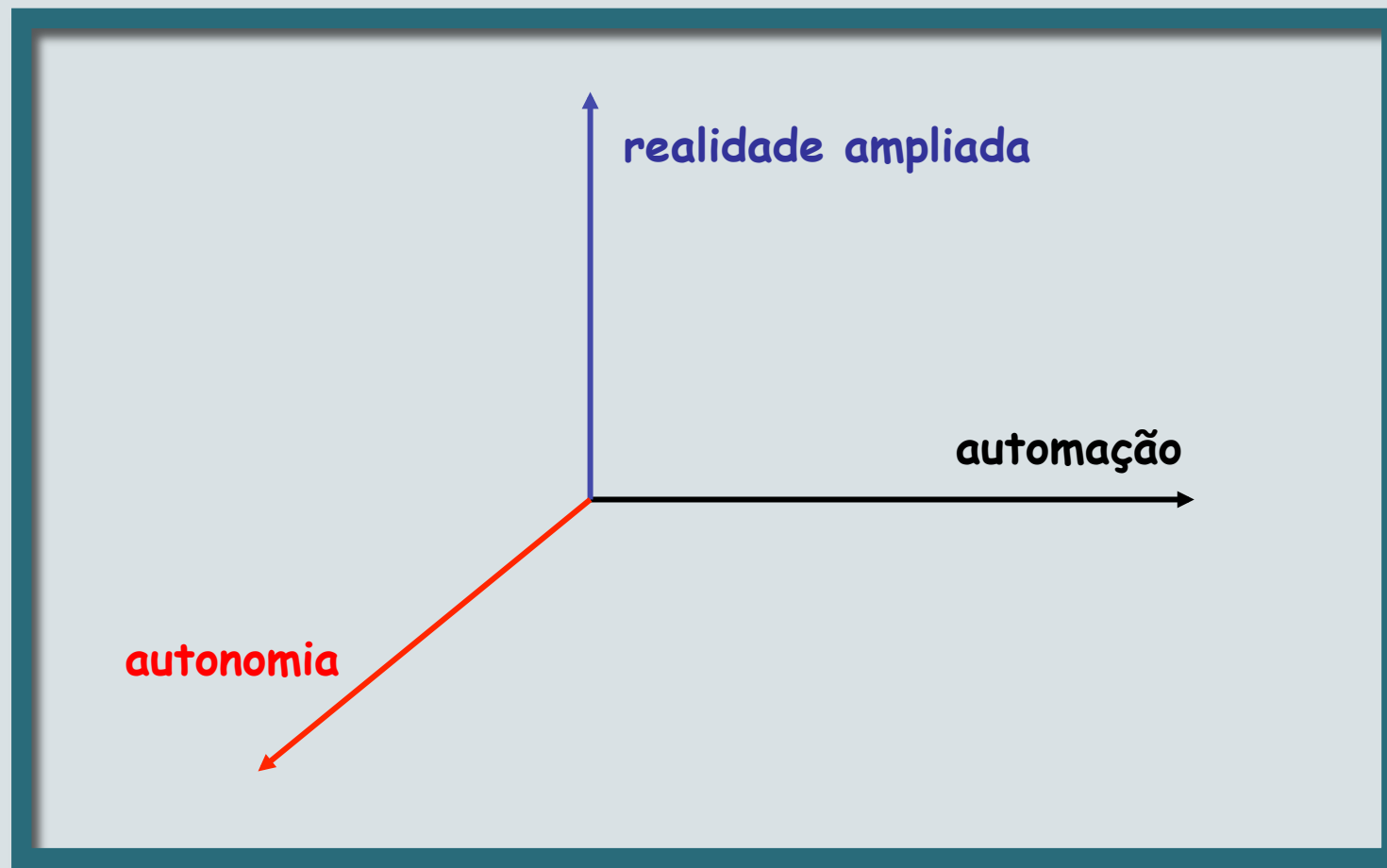
Equipamentos teleoperados em Fukushima.

FREE SWIMMING WORK CLASS ROV SYSTEM





ROV com auxílio de computador (telerrobótica).



Cenário de aplicação em sistemas telerrobóticos.

● Automação

AUTOMATIC ACTION = AUTOMATION

Em geral se relaciona a sistemas de produção sequenciais onde dispositivos e máquinas operam em lógica discreta (binária).



Máquinas automáticas



● Robótica Industrial

Objetivos da Robotização

- Reduzir custos dos produtos fabricados, através de: diminuição do número de pessoas envolvidas na produção, aumento da quantidade de produtos em um dado período (produtividade), melhor utilização de matéria-prima (redução de perdas, otimização do aproveitamento), economia de energia e etc.
- Melhorar as condições de trabalho do ser humano, por meio da eliminação de atividades perigosas ou insalubres de seu contato direto.
- Melhorar a qualidade do produto, através do controle mais racional dos parâmetros de produção.
- Realizar atividades impossíveis de serem controladas manualmente ou intelectualmente, como por exemplo, a montagem de peças em miniatura, a coordenação de movimentos complexos e atividades muito rápidas (deslocamento de materiais).

Aplicação de Robôs

A maioria das atividades relacionadas a robôs industriais em processos de produção envolvem operações de:

- movimentação,
- processamento e
- controle de qualidade.



Corte a plasma



Pintura eletrostática



Paletização



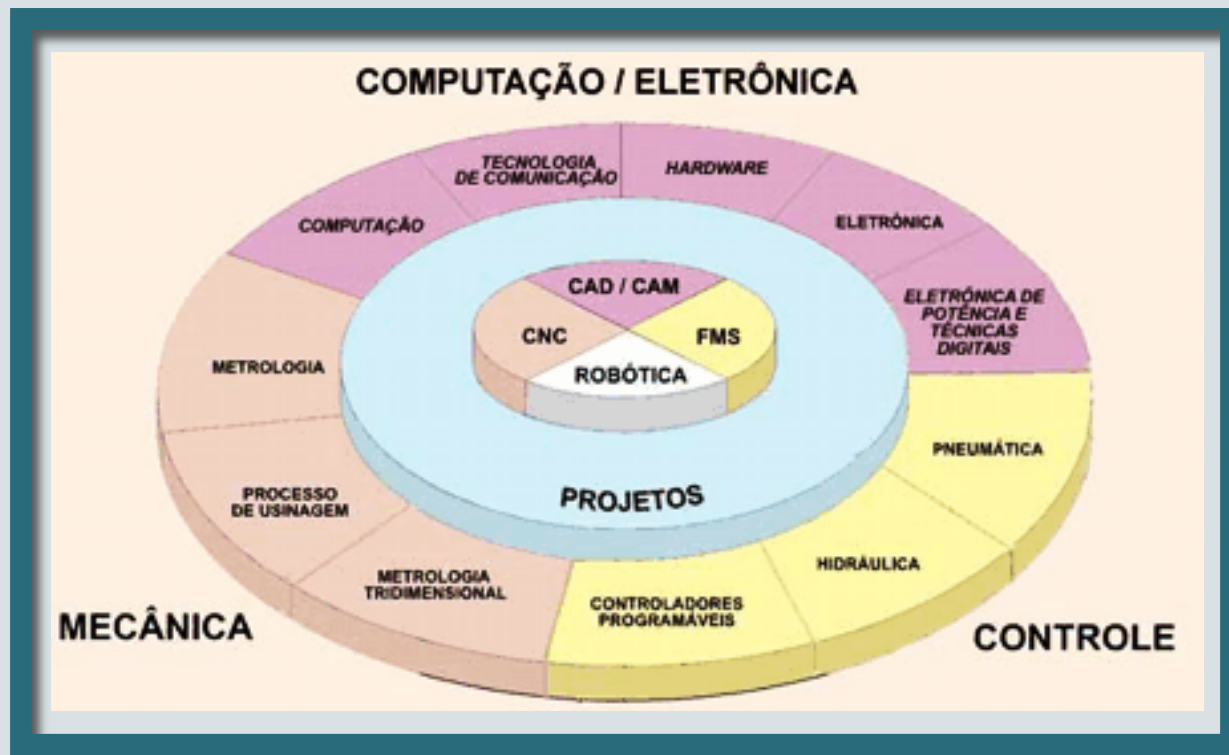
Retirada de moldes

Na tabela abaixo pode-se observar a distribuição estimada de robôs industriais de seis eixos por aplicação industrial no mercado brasileiro (2010).

Aplicação Industrial	Percentual
Soldagem por pontos	33%
Movimentação / paletização	25%
Soldagem por arco	18%
Pintura	10%
Outros (montagem, acabamento, corte jato-d'água, oxi-corte)	14%

Componentes de Sistemas Mecatrônicos





Tecnologias em projetos mecatrônicos

Questões Relevantes ao Projeto

- Escopo do Projeto:

Produto e/ou serviço ?

Pequena escala ou larga escala?

- Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica

- Fontes de Financiamento

- Equipe de Desenvolvimento:

Contratação de especialistas (Universidade, consultores, empresas).

Integração com equipe interna.

Gestão do projeto.

Confidencialidade.

- Cronograma de Atividades e Prazos

- Integração com os Setores da Empresa (Vendas, Financeiro, Produção, Compras)

Recursos Computacionais em Projetos de Engenharia

- CAE / CAD (SolidWorks, Inventor, AutoCad, TopSolids, Catia, PTC, GrabCAD)

Desenho 3D.

Simulação cinemática.

Análise de interferência (montagem).

BoM – Lista de materiais.

Arquivos de componentes compartilhados na equipe.

Compatibilidade de arquivos entre programas diferentes (IGES, STEP, STL).

Visualização de modelos e desenhos Web-based (sem instalação).

Segurança – controle de hierarquia de acesso.

- Biblioteca Digitais de Componentes Comerciais (<http://www.traceparts.com/br>)

- CAM (softwares proprietários)

- Elementos Finitos

Otimização estrutural (Ansys, Abaqus, Cosmos).

Análise dinâmica (Adams).

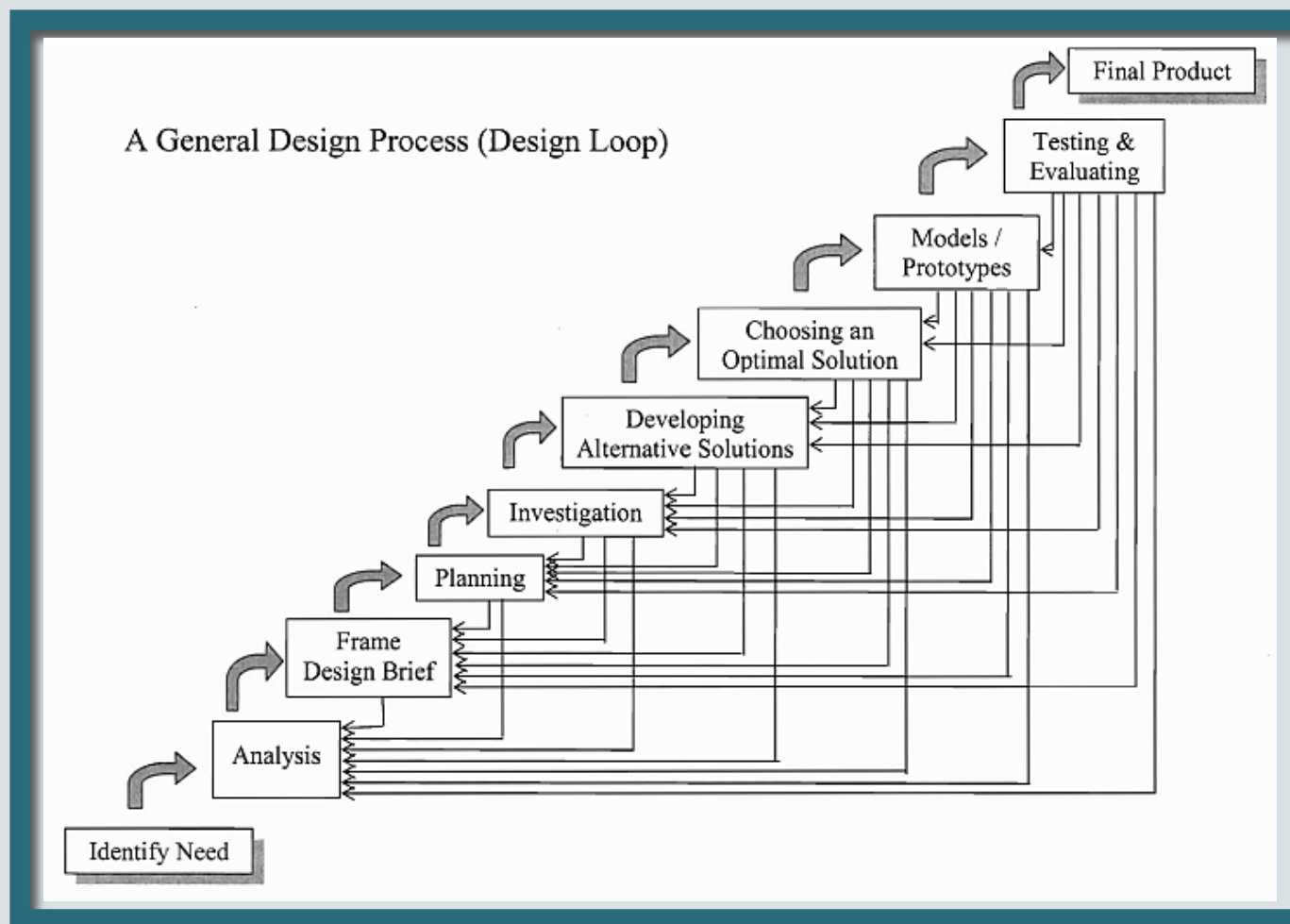
Análise computacional fluidodinâmica CFD.

Análise térmica.

- Cálculos para modelagem (MatLab, MatCad, Mathematica)

- ERP – Sistema integrado de gestão empresarial

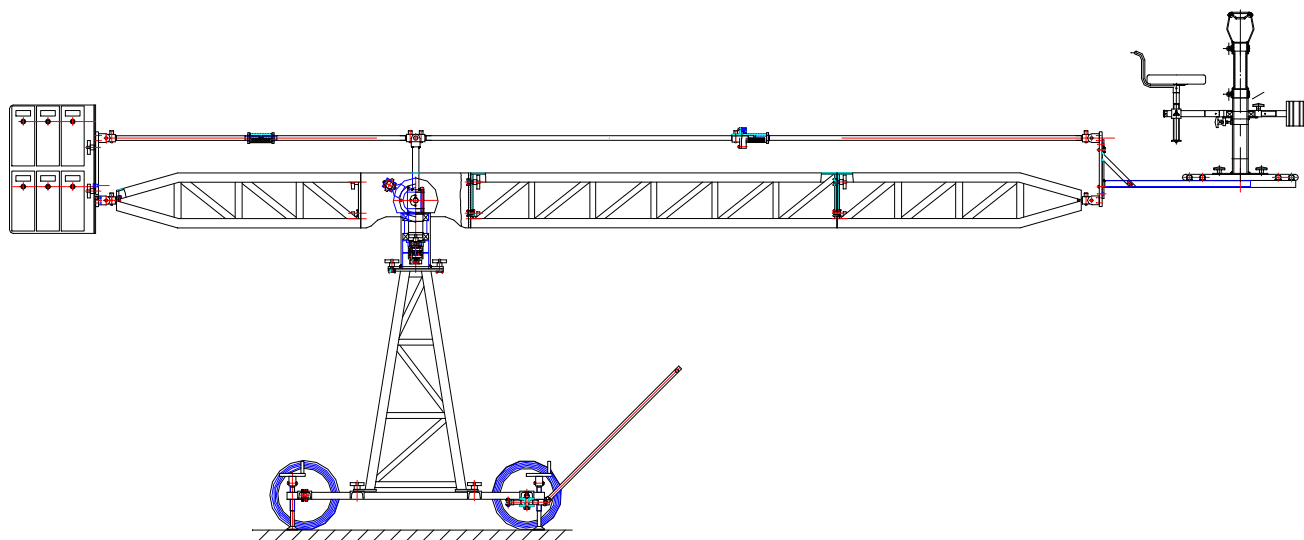
Etapas de Desenvolvimento do Projeto



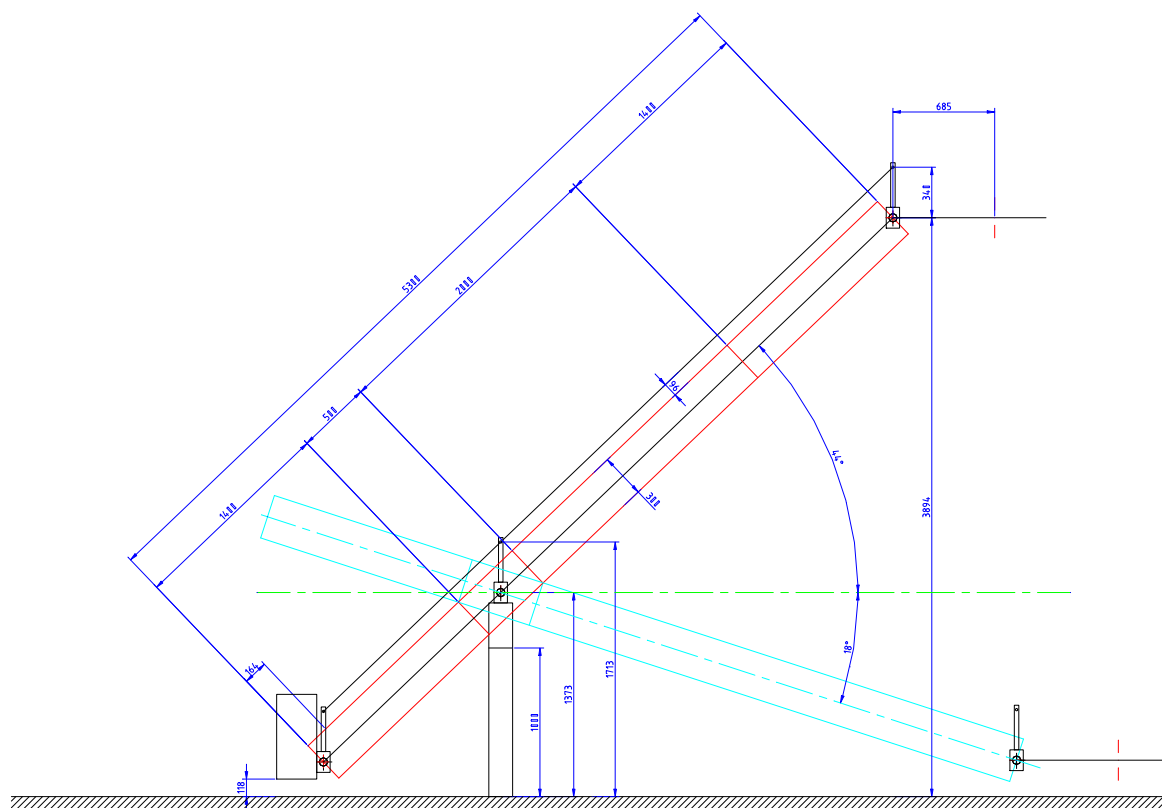
PROJETOS LabRob-COPPE/UFRJ COM PMES

Grua Modular Trelçada MC-6000

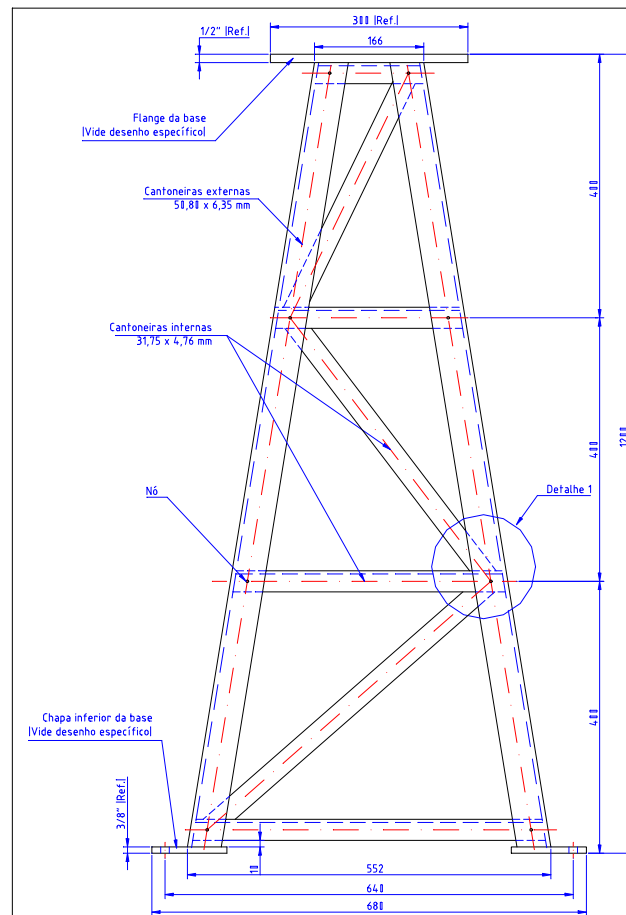
- LabRob COPPE/UFRJ e Tecnoflex Ltda.
- Cliente: A.A. Mattedi Ind. Com. Equip Cine-vídeo Ltda.



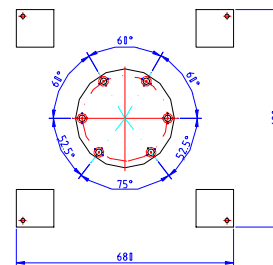
Concepção



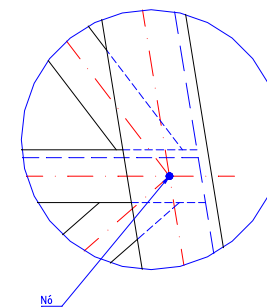
Estudo dos limites de movimento



Vista Superior
Esc.: 1:10

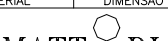



Detalhe 1
Esc.: 1:2



Notas:

- 1- Todas as soldas são internas e são executadas com o processo MIG.
- 2- Vide desenhos do flange da base e da chapa inferior da base.
- 3- Na montagem das cantoneiras internas, efetuar cuidadosamente cortes de forma a permitir o alinhamento dos nós.
- 4- Matéria-prima: chapas $e=1/2"$ e $e=3/8"$
cantoneira 50,80 x 6,35mm
cantoneira 31,75x4,76mm.

B1		BASE		ALUMÍNIO		VIDE NOTA 4			
QTD.		DENOMINACAO		MATERIAL		DIMENSAO / OBS.			
TOLERANCIAS GERAIS									
DISTANCIAS LINEARES		js 12							
DIAMETROS EXTERNOS		h 11							
DIAMETROS INTERNOS		H 11							
ASSINATURA		DATA							
DES.		CLAUDIO						19/08/00	
VERIF.		J. PAULO						19/08/00	
APROV.									
REVIS.									
				TITULO					
				MC - 6000					

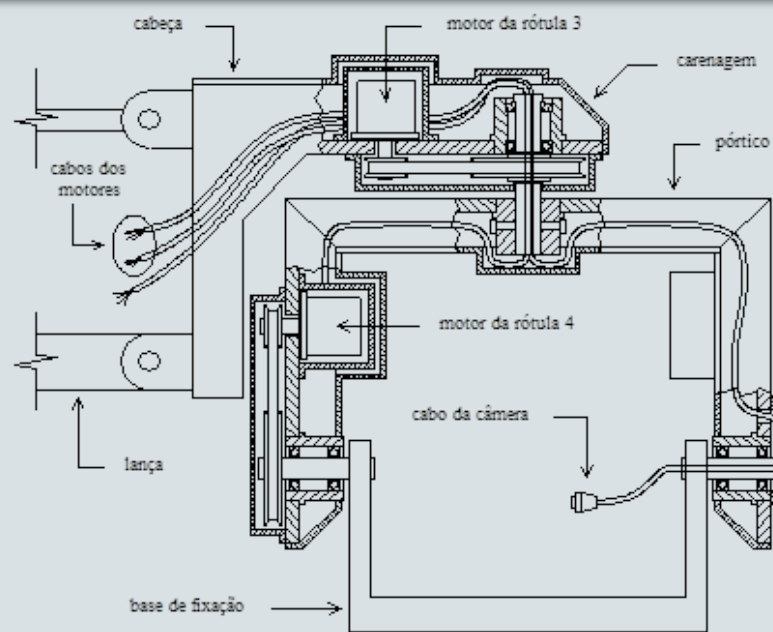
Desenho de componente



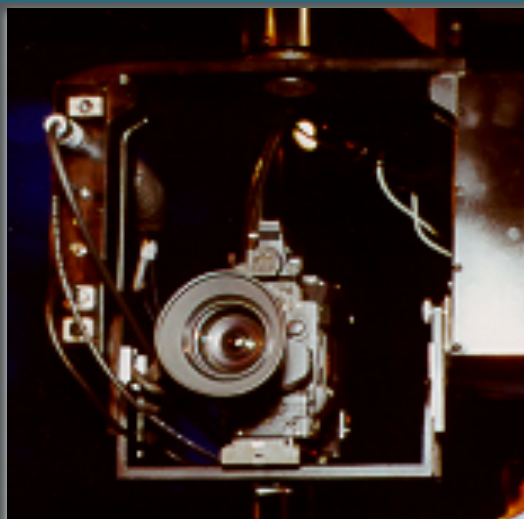
Produto

Cabeça Remota MRH-20

- LabRob COPPE/UFRJ e Digital Dinâmica Automação Ltda.
- Cliente: A.A. Mattedi Ind. Com. Equip. Cine-vídeo Ltda.



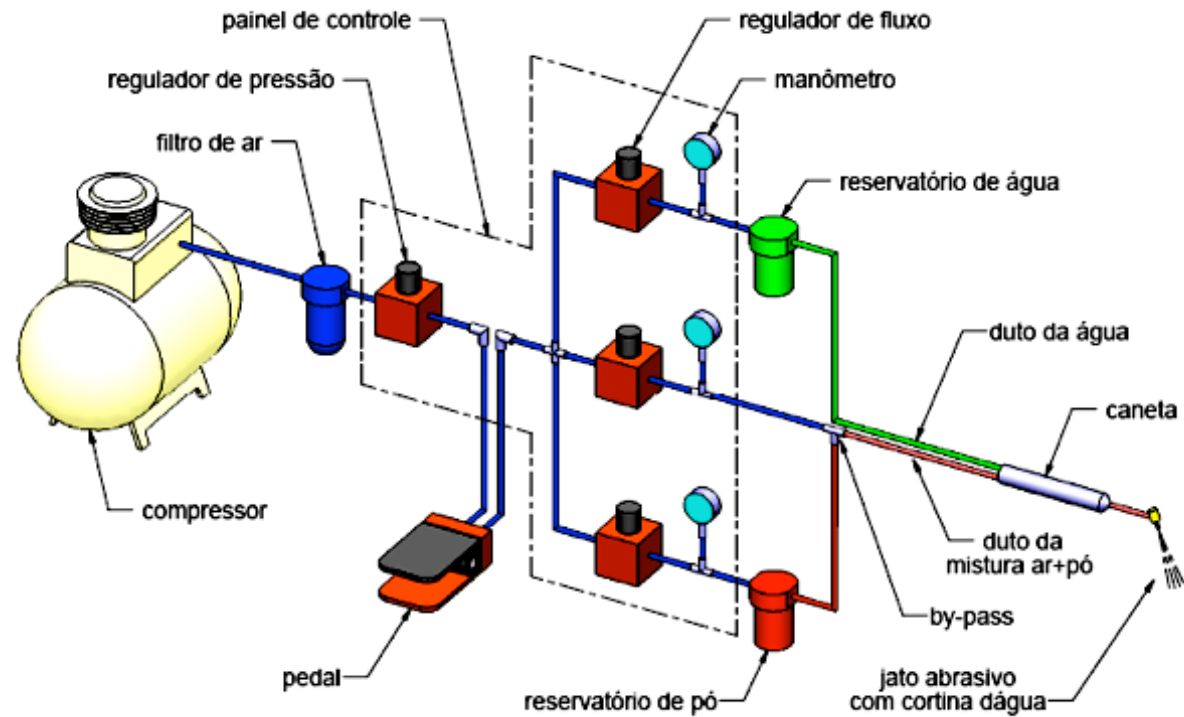
Concepção



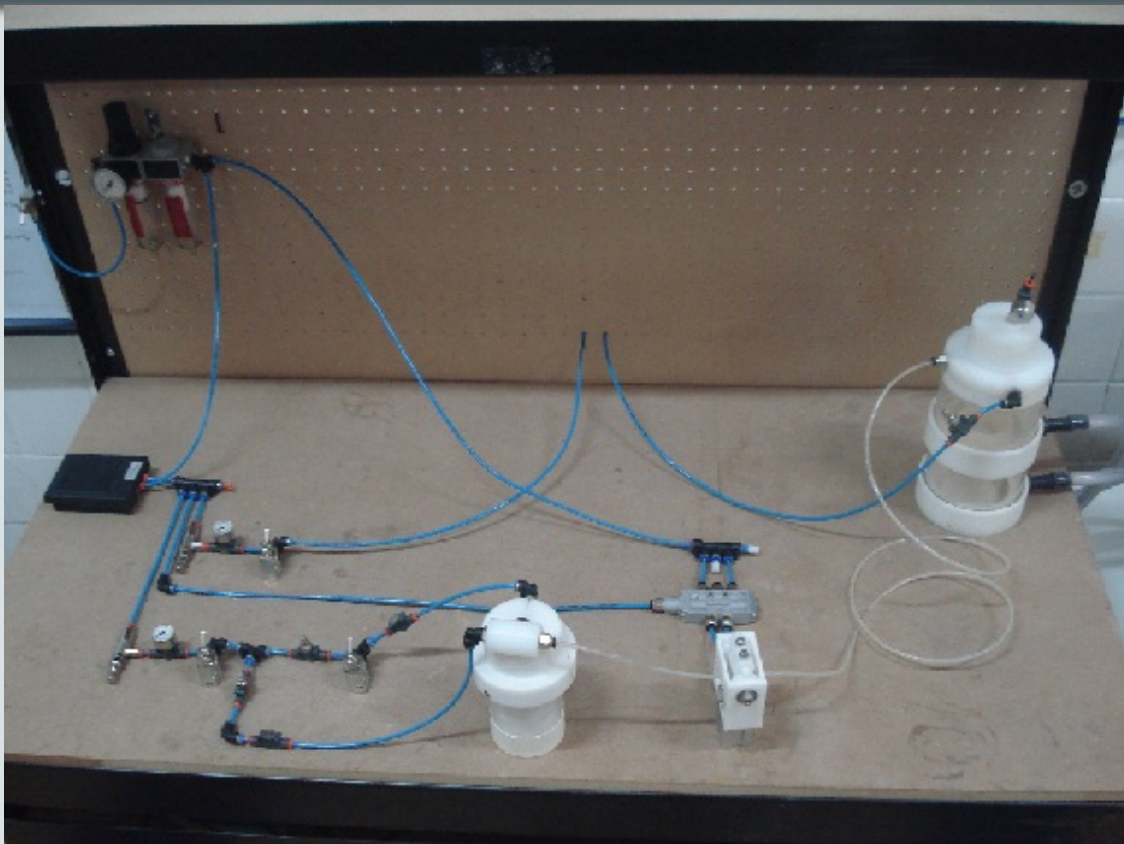
Produto

Abrador Odontológico a Ar

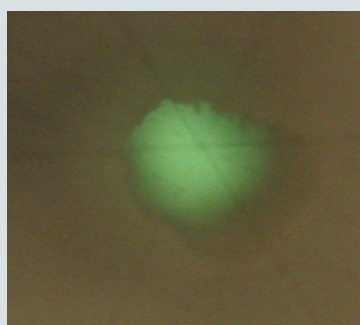
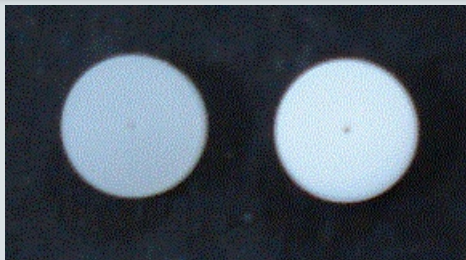
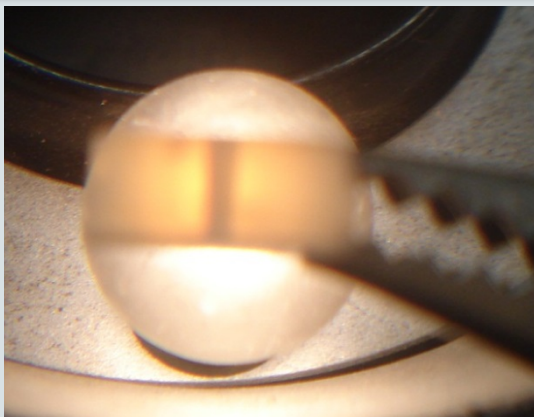
- LabRob COPPE/UFRJ e Digital Dinâmica Automação Ltda.
- Cliente: SUPERDONT Indústria e Comércio Ltda.



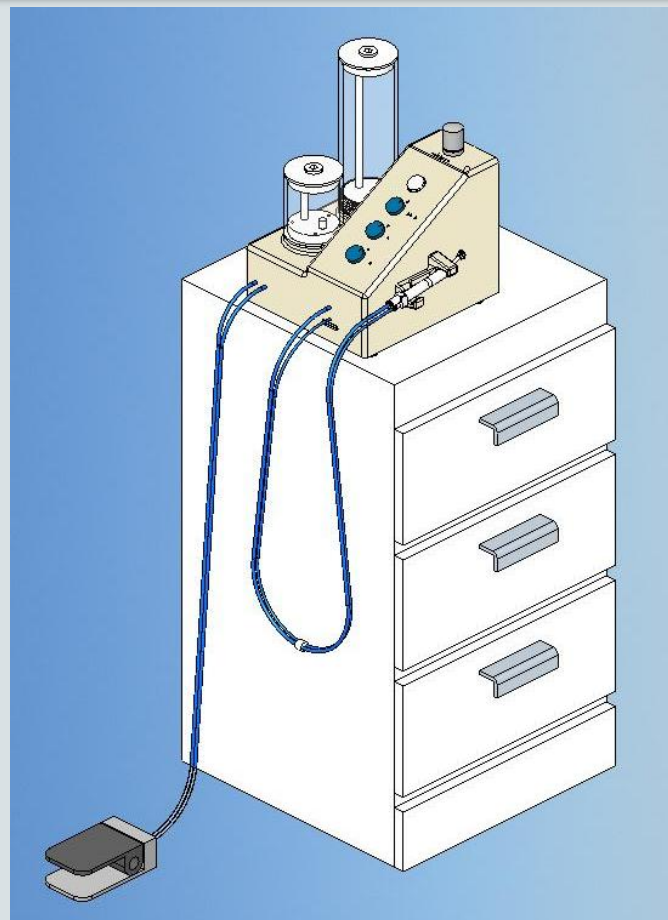
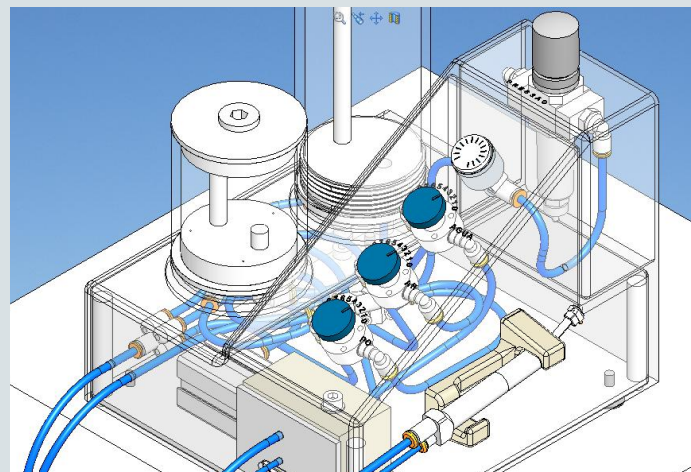
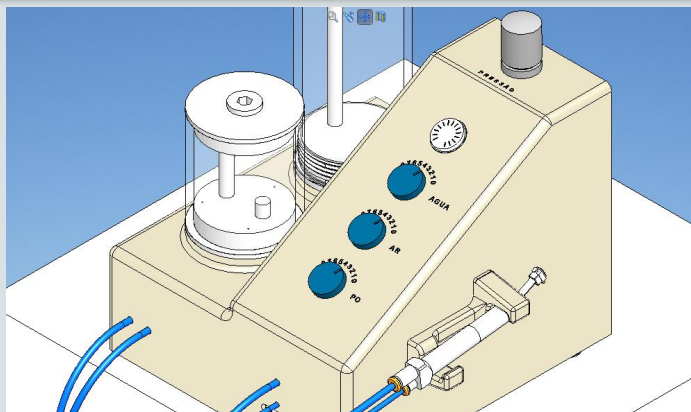
Concepção



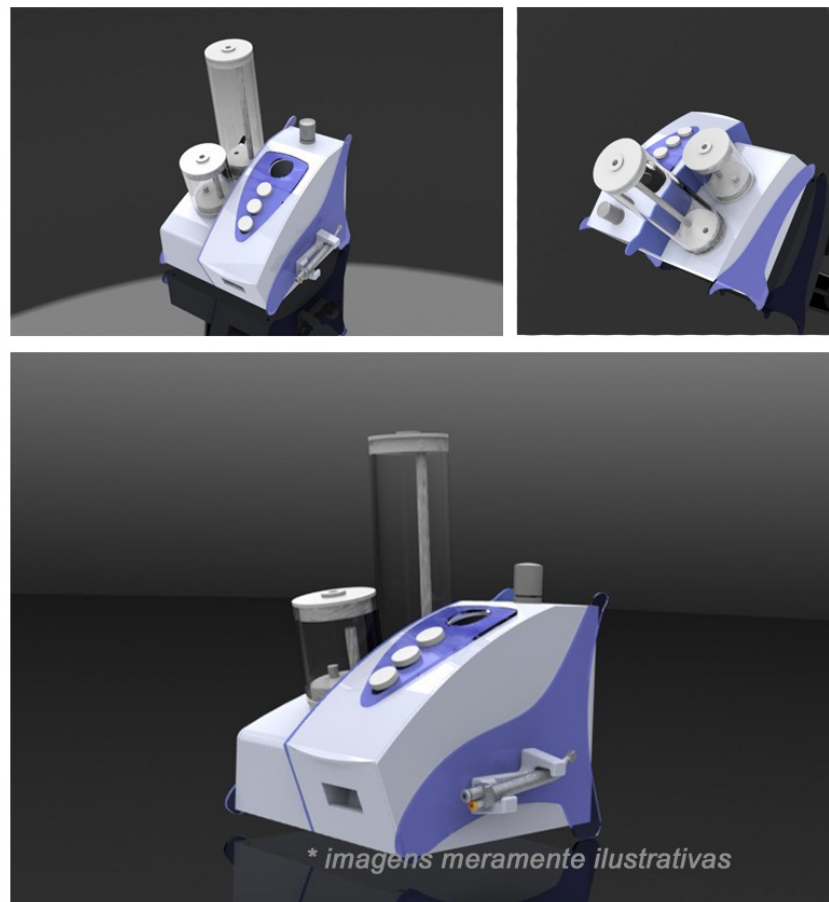
Protótipo em bancada



Ensaio de materiais para o bico jateador



Concepção do produto

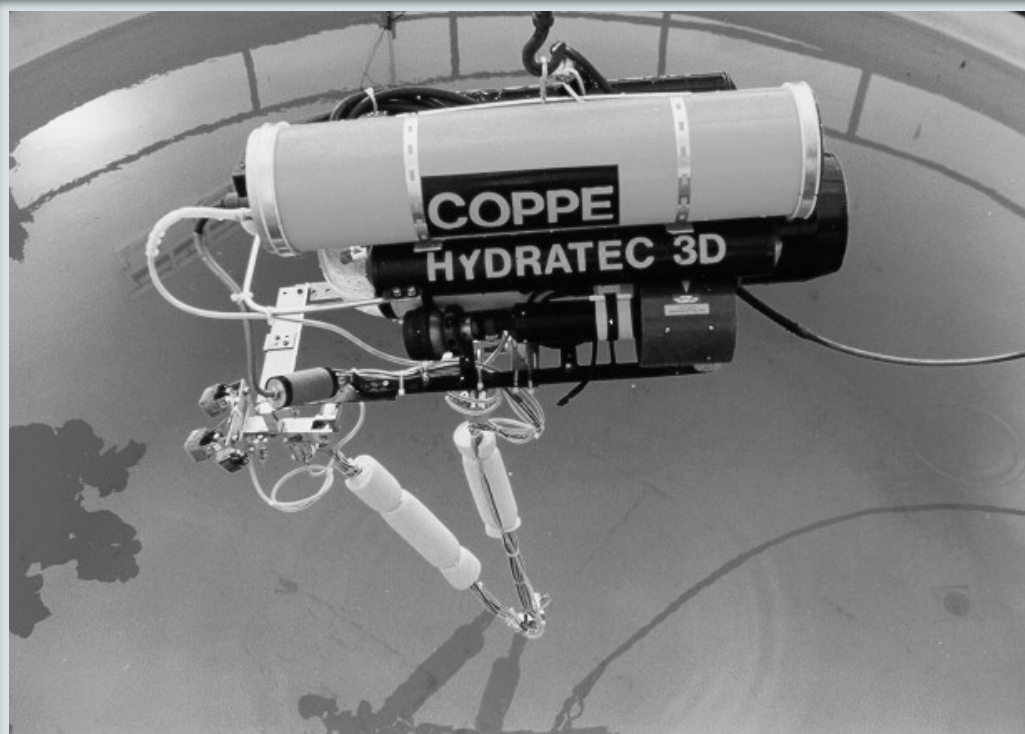


Prototipagem em desenvolvimento

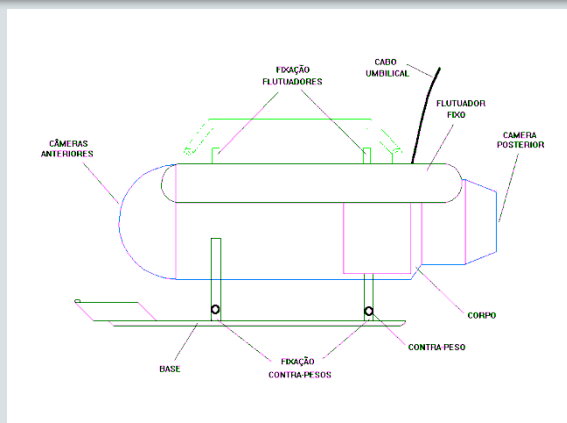
PROJETOS LabRob-COPPE/UFRJ NO SETOR ÓLEO E GÁS

Braço Mecânico Passivo Para Posicionamento Dinâmico de Rovs

- LabRob COPPE/UFRJ e Lab Controle COPPE/UFRJ
- CENPES-Petrobras



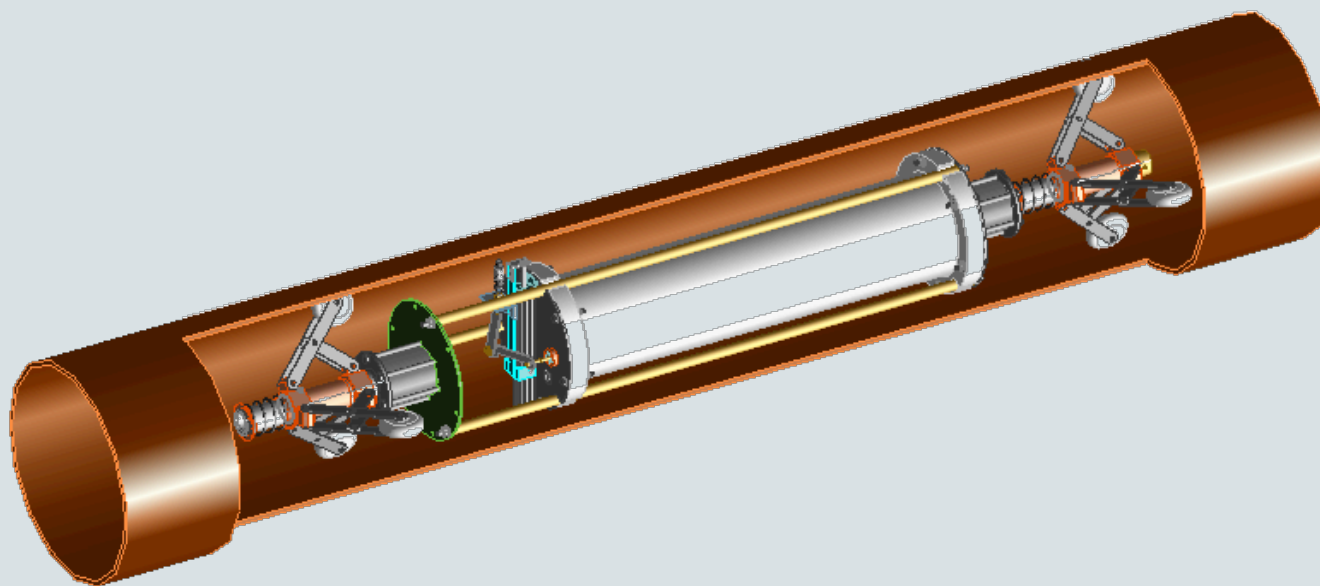
Protótipo



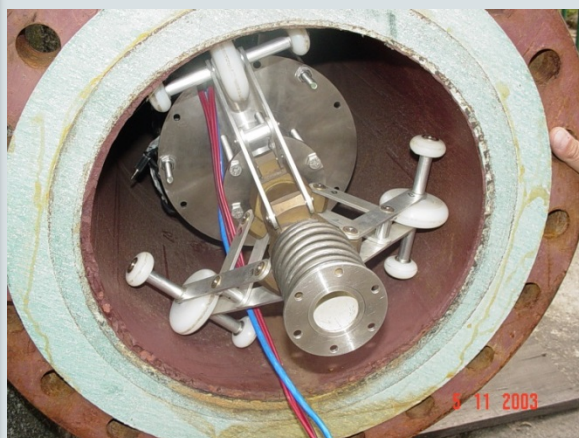
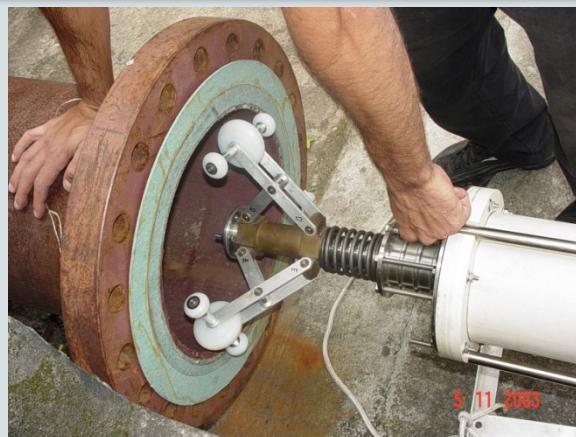
Componentes do protótipo

Robô Para Inspeção de Dutos

- LabRob COPPE/UFRJ - Digital Dinâmica Automação Ltda. - Lab Controle COPPE/UFRJ
- CENPES-Petrobras



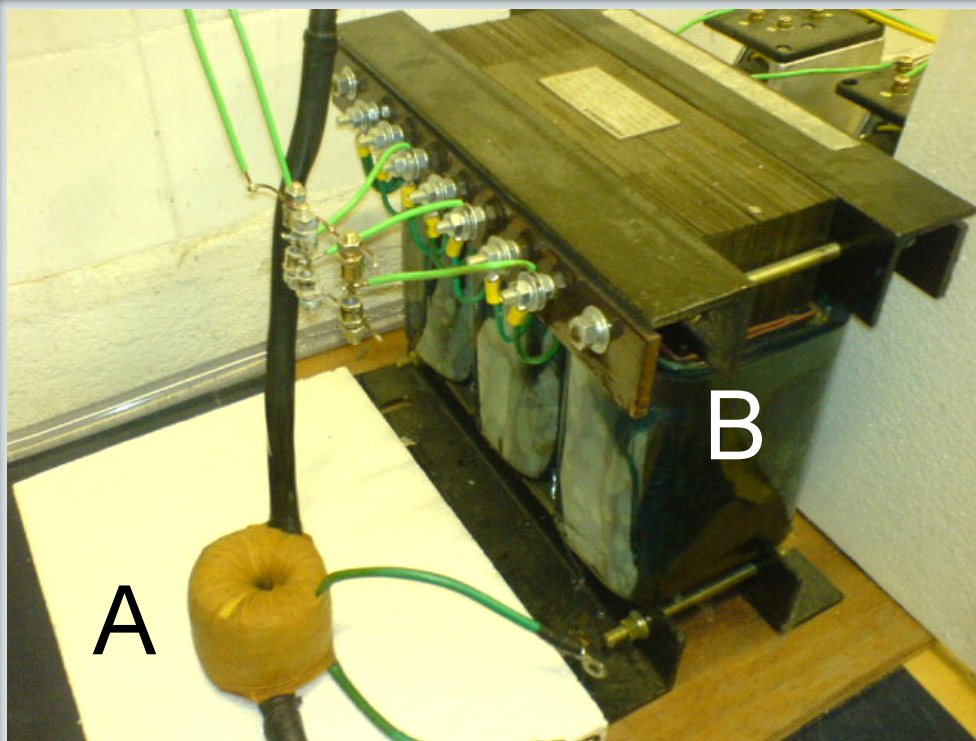
Concepção



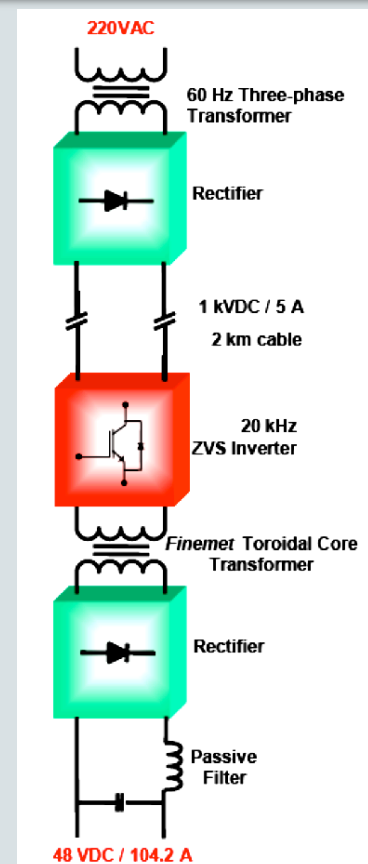
Protótipo

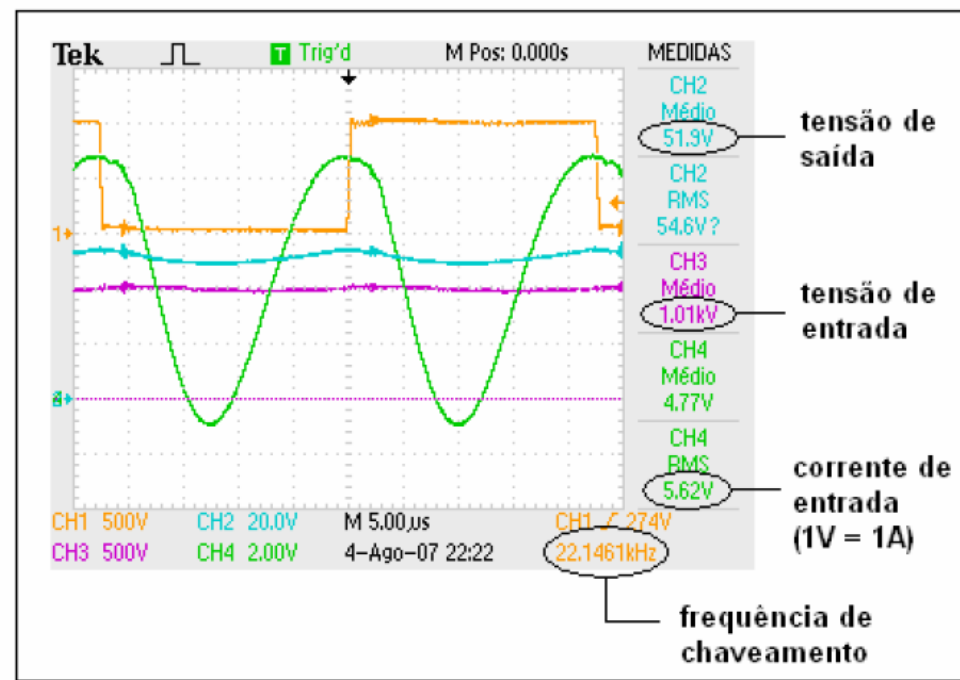
Fonte 5kw para Robótica Submarina

- Lab. Eletrônica Potência COPPE/UFRJ - Digital Dinâmica Automação Ltda. - LabRob COPPE/UFRJ
- CENPES-Petrobras



Protótipo

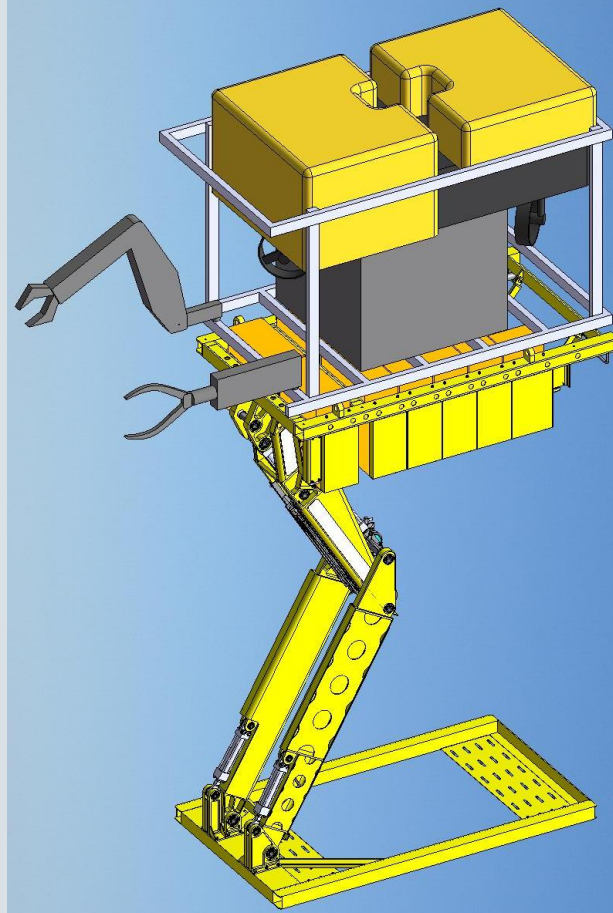




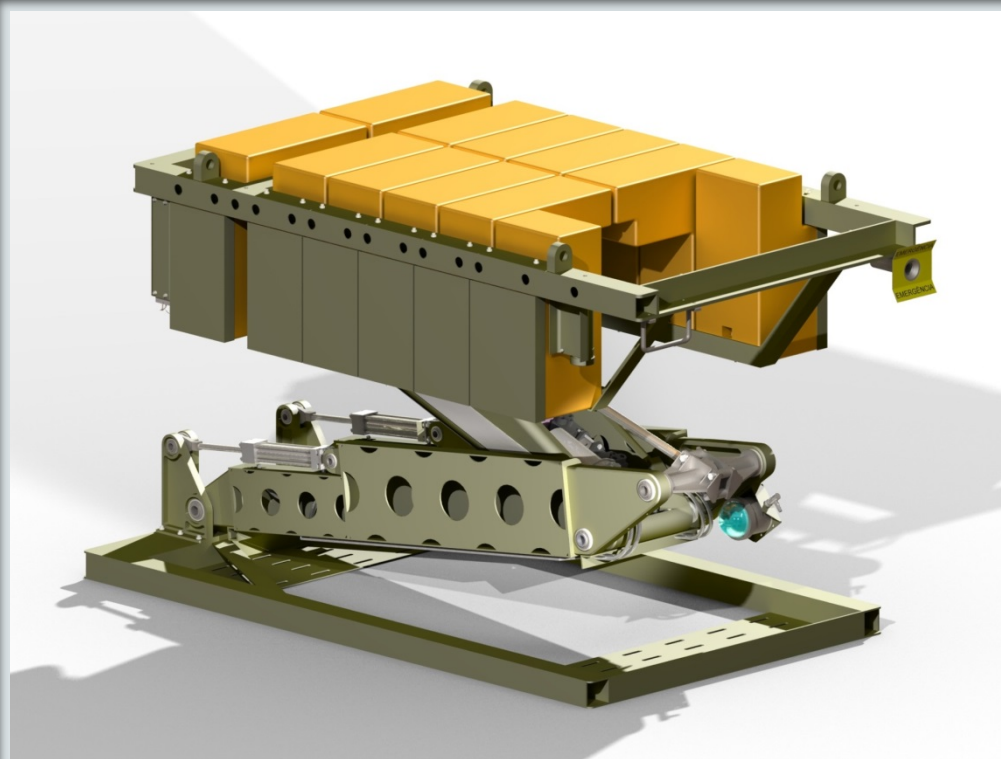
Teste experimental

Base para Posicionamento Ativo de Rov (Buppa)

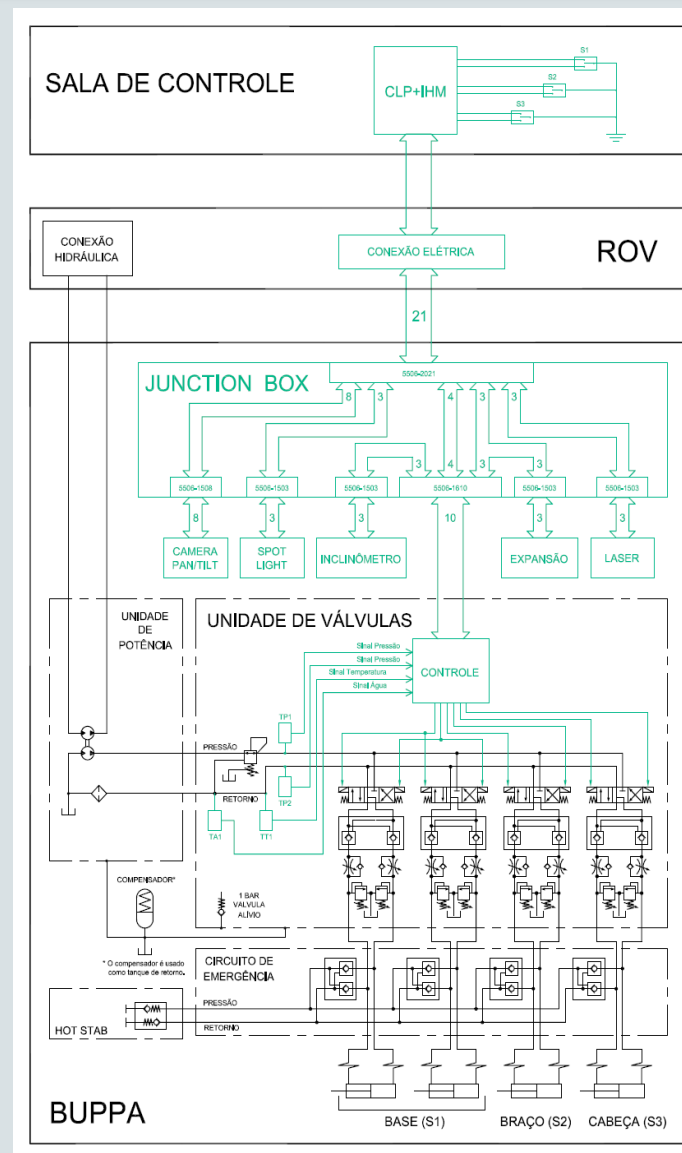
- LabRob COPPE/UFRJ - Digital Dinâmica Automação Ltda.
- CENPES-Petrobras



Concepção



Protótipo detalhado



Sistema de Controle

Total Deformation

Type: Total Deformation

Unit: mm

Time: 1

9/2/2008 10:36 PM

54.245 Max

48.218

42.19

36.163

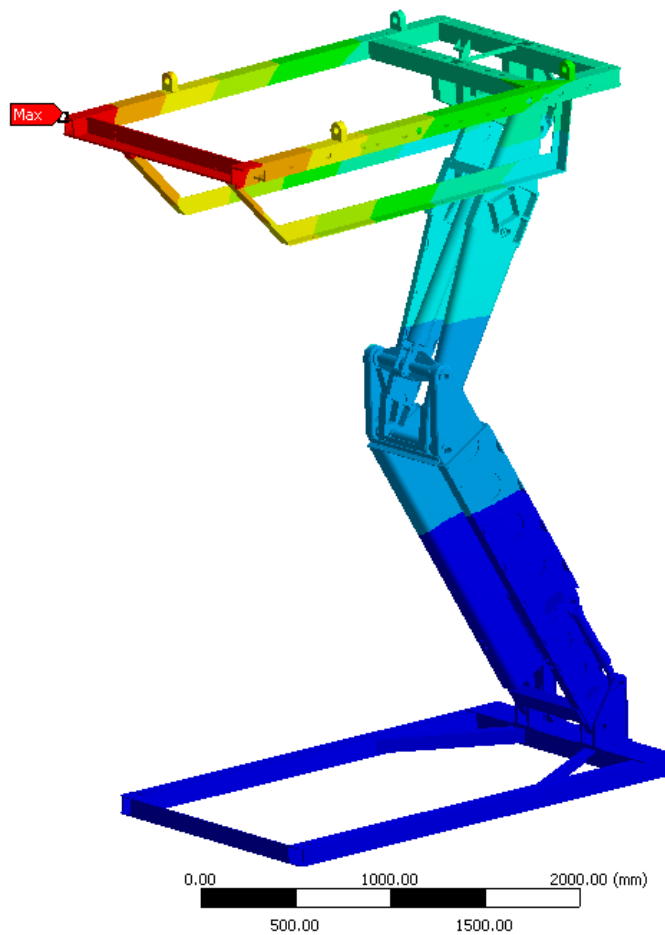
30.136

24.109

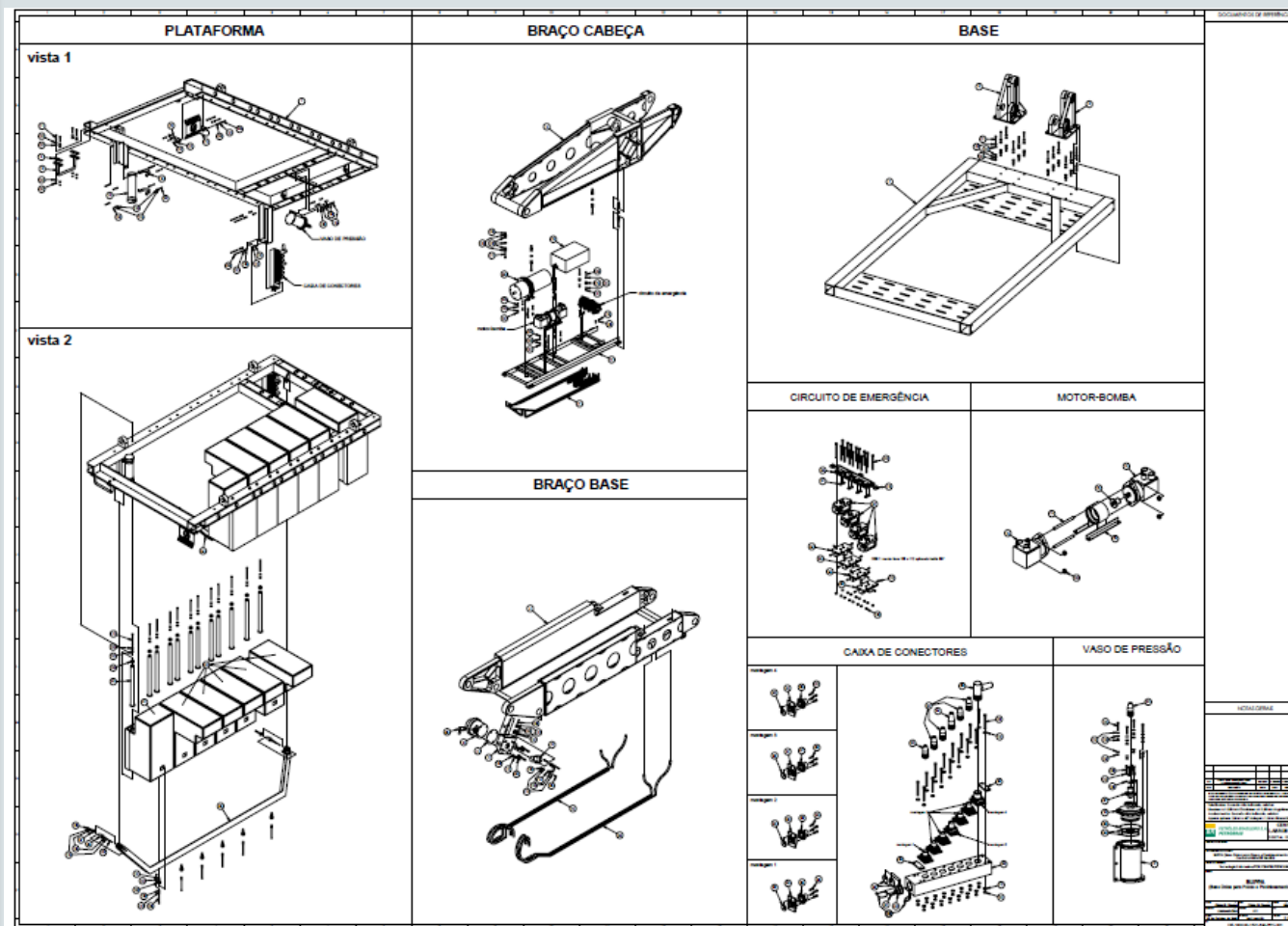
18.082

12.054

6.0272

0 Min

Análise Estrutural FEM



Desenho de Sub-conjuntos

PLANEJAMENTO DIGITAL DA FÁBRICA

Estudo de Caso: AA Mattedi Ind. Com. Equipamentos de Cine-vídeo Ltda

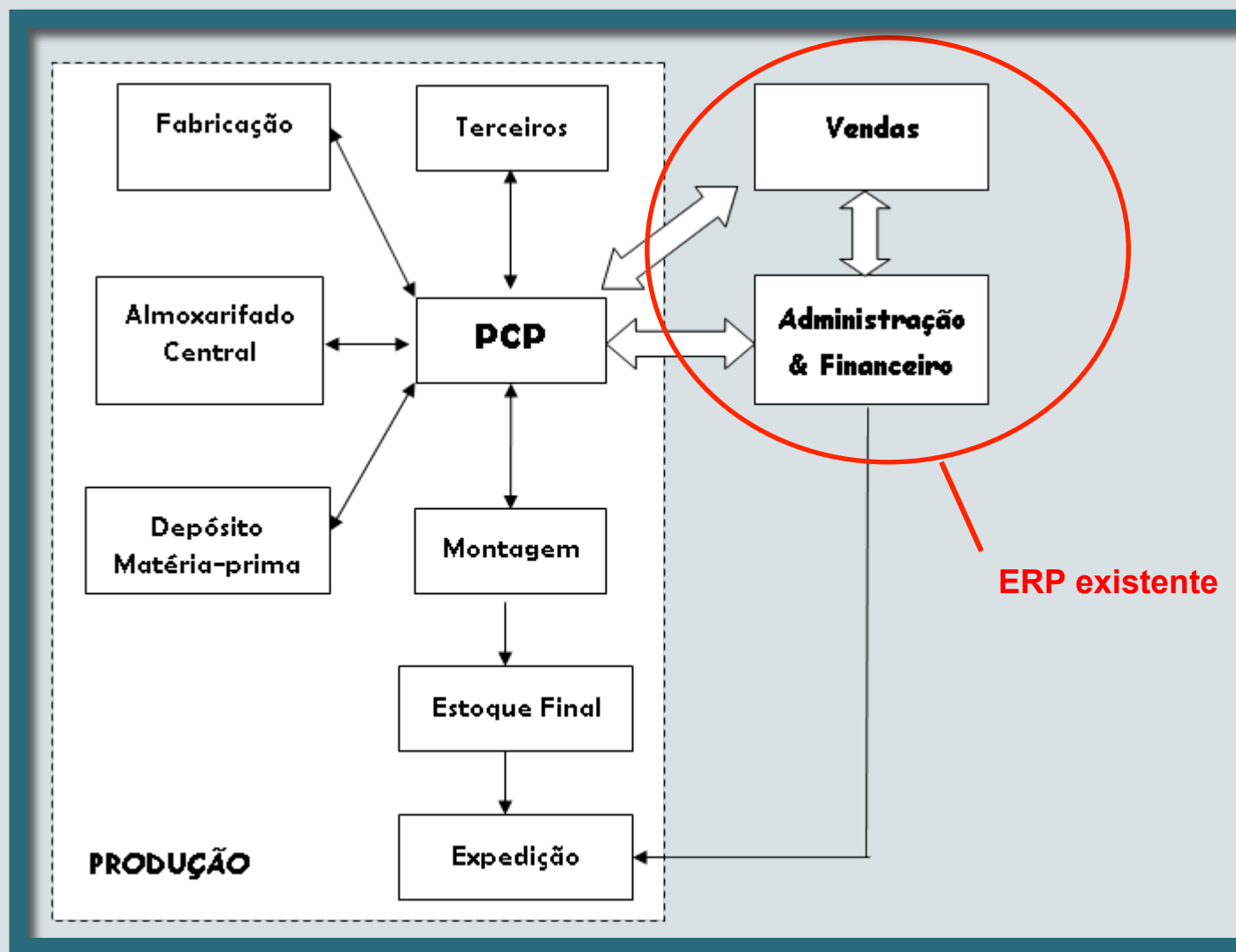
A Mattedi é uma empresa de capital nacional, criada em 1993, com tradição no mercado de cine-vídeo. Ela fabrica uma diversificada linha de produtos com elevado padrão de qualidade, para este exigente mercado, como:

- tripés;
- travellings;
- fishpoles (varas de boom);
- gruas;
- minigruas;
- cabeças remotas (remote heads);
- teleprompters;
- módulos de trilhos retos e curvos;
- estrelas de rodas, e outros produtos.



Programa de Gerenciamento Integrado (PGI-M)

- simplificação do gerenciamento da indústria
- reestruturação do setor Produção (Montagem)



Reestruturação e organização do sub-setor de Montagem:

- Foco na racionalização dos métodos de trabalho.
- Implantação de um Almoxarifado Central.
- Controle informatizado das tarefas de Produção, centralizado no PCP.
- Treinamento.
- Criação das Folhas de Instruções de Montagens (sequências gráficas de montagens).

Níveis considerados:

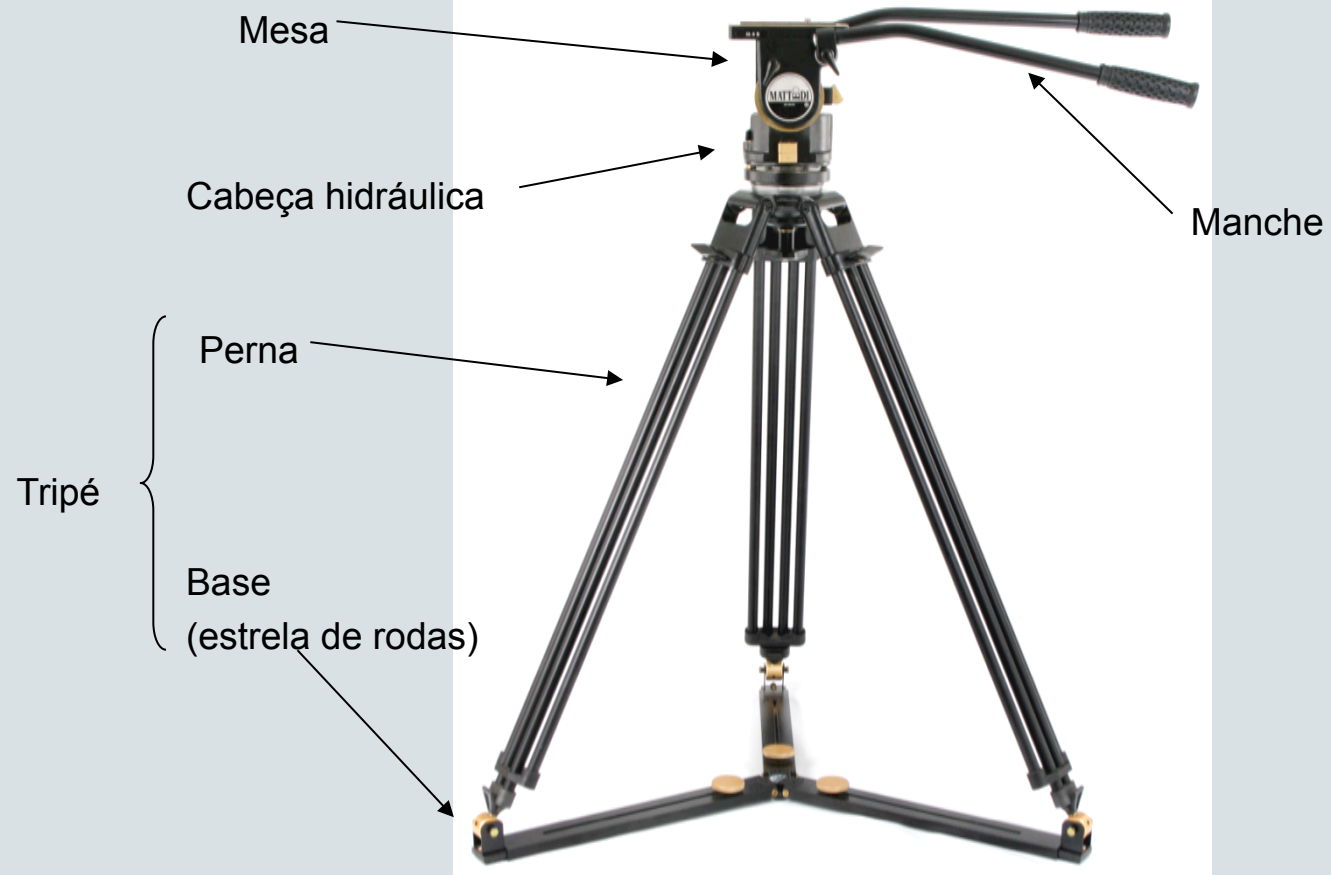
- 1º nível – produto concluído: montagem de conjuntos.
- 2º nível – conjunto concluído: montagem de subconjuntos.
- 3º nível – subconjunto concluído: montagem de peças

Exemplo:

1º nível: produto M30

2º nível: cabeça, mesa, tripé e manche.

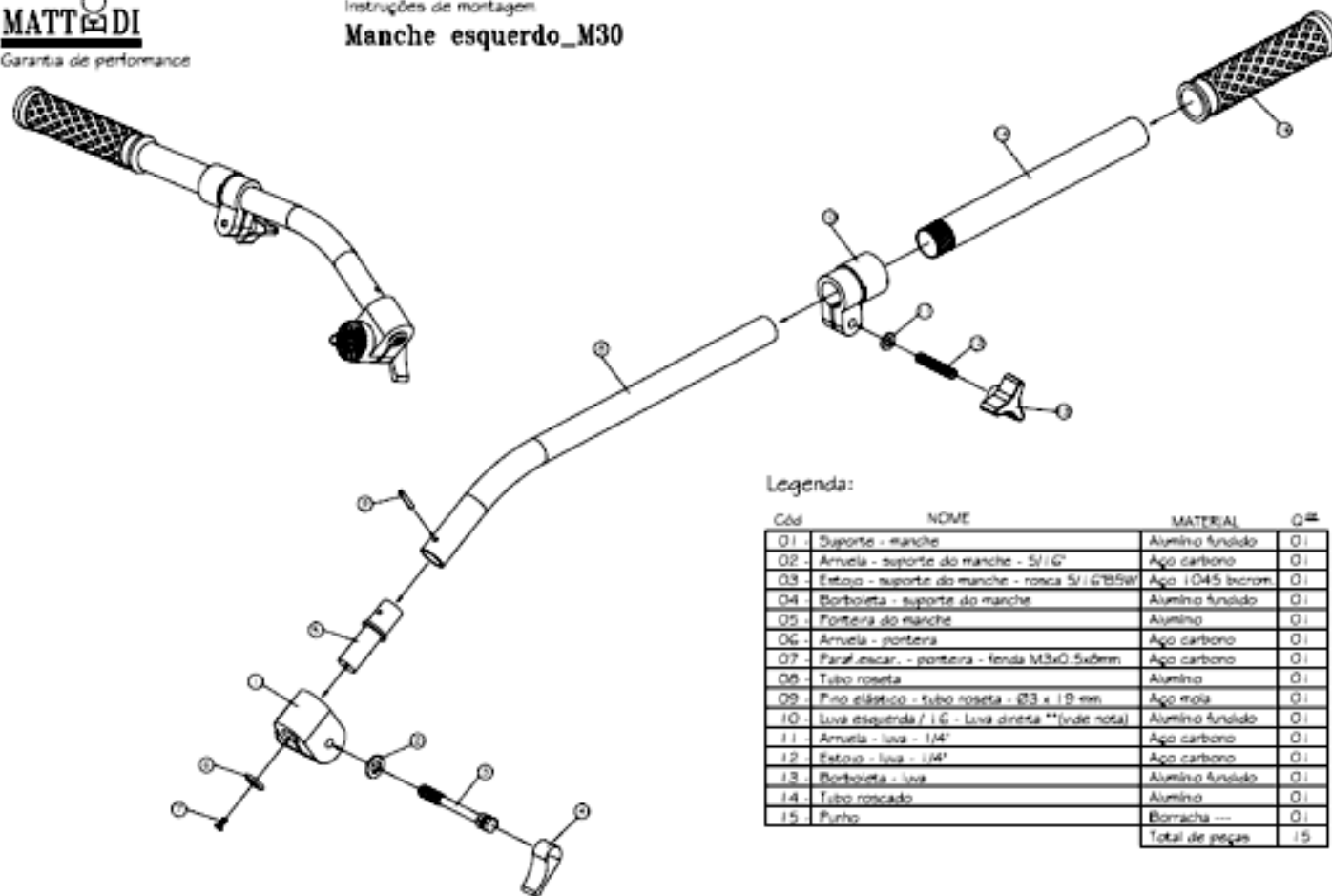
3º nível: peças



MATTI DI

Garantia de performance

Instruções de montagem

Manche esquerdo_M30

Legenda:

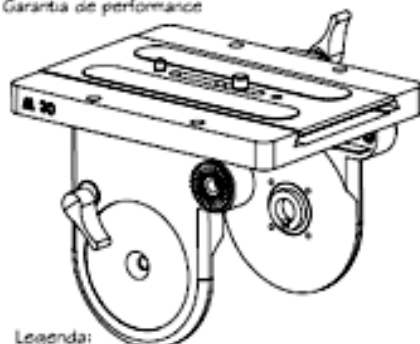
Cód	NOME	MATERIAL	Q ^{te}
01	Suporte - manche	Alumínio fundido	01
02	Anilha - suporte do manche - 5/16"	Aço carbono	01
03	Estopim - suporte do manche - rosca 5/16"BSW	Aço 1045 bicrom.	01
04	Botoeira - suporte do manche	Alumínio fundido	01
05	Porteira do manche	Alumínio	01
06	Anilha - porteira	Aço carbono	01
07	Parafusar - porteira - fenda M3x0.5x8mm	Aço carbono	01
08	Tubo roseta	Alumínio	01
09	Pino elástico - tubo roseta - Ø3 x 18 mm	Aço mofo	01
10	Luva esquerda / 1/4" - Luva direita ** (vide nota)	Alumínio fundido	01
11	Anilha - luva - 1/4"	Aço carbono	01
12	Estopim - luva - 1/4"	Aço carbono	01
13	Botoeira - luva	Alumínio fundido	01
14	Tubo rosado	Alumínio	01
15	Puxão	Borracha ---	01
Total de peças			15

códigos das peças de fabricação: M30-MA-XXX

MATTEDI

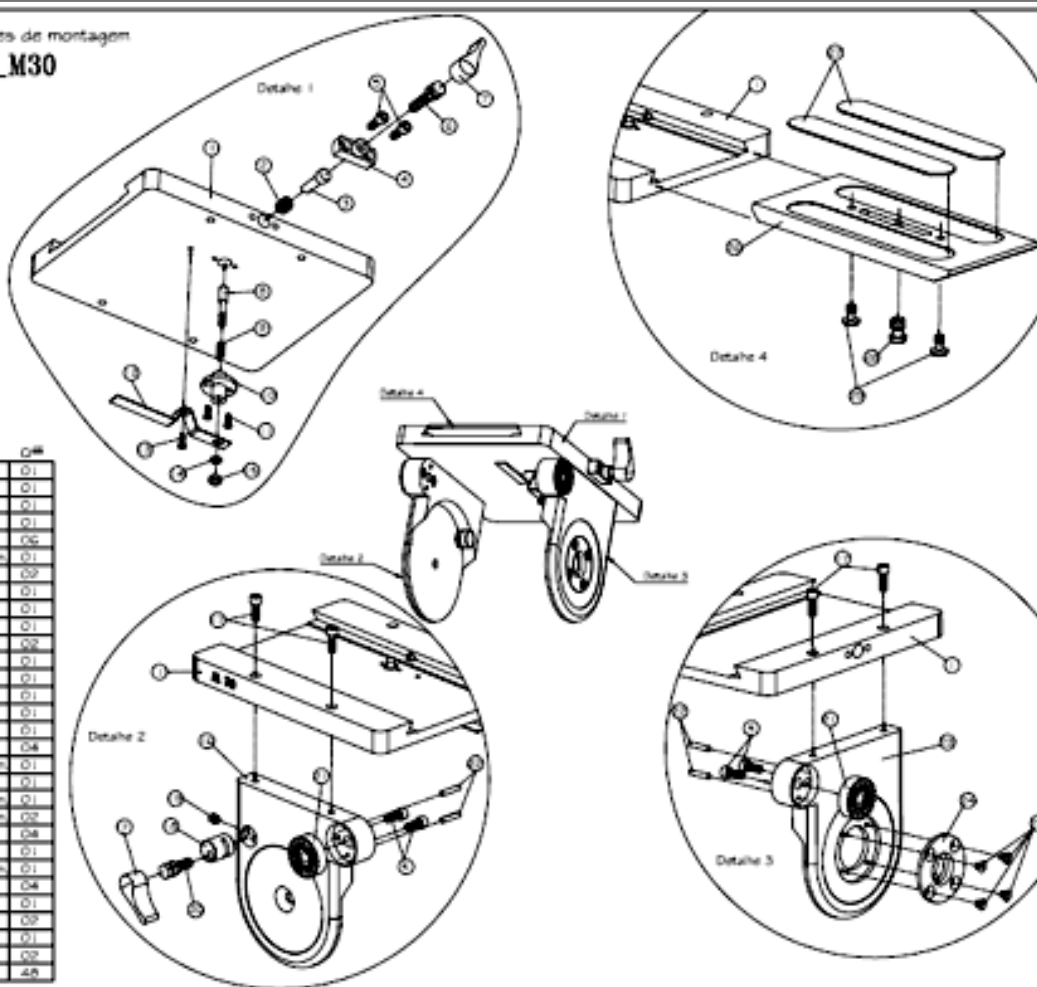
Garantia de performance

Instruções de montagem

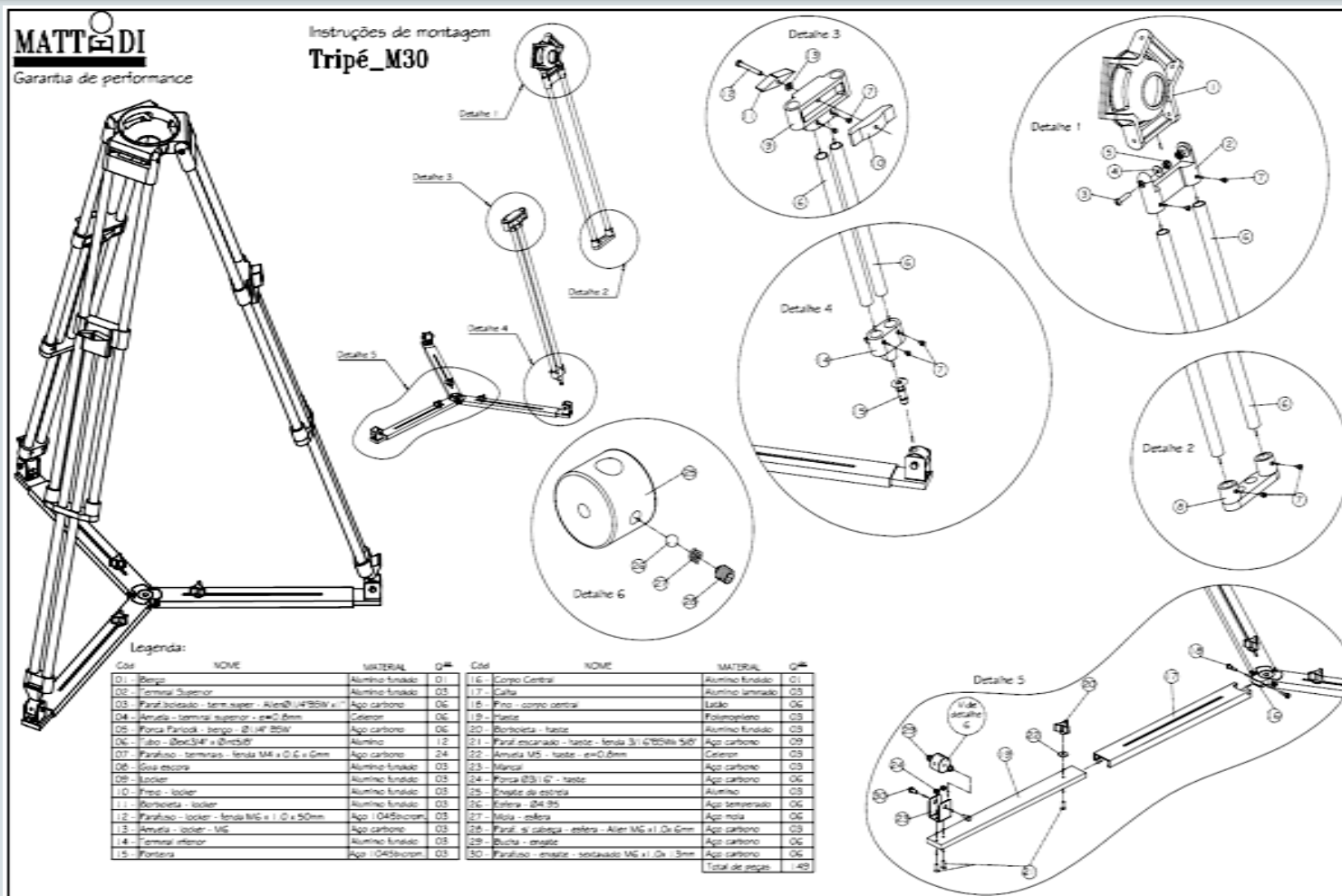
Mesa_M30

Legenda:

Cod.	NOME	MATERIAL	QTD
01	Mesa superior	Alumínio fundido	01
02	Mola - freio da mesa	Aço mola	01
03	Freio - mesa	Calorim	01
04	Supporto - freio da mesa	Alumínio	01
05	Parafuso - Allen 3/16" BSW x 1/2"	Aço carbono	02
06	Parafuso - freio da mesa - rosca 1/4" BSW	Aço 1045vacrom	01
07	Borracheta - isolante	Alumínio fundido	02
08	Freio trava - mesa	Aço inox ---	01
09	Mola - trava	Aço mola	01
10	Supporto - trava	Alumínio	01
11	Parafuso - Sup. trava - Allen 1/8" BSW x 3/8"	Aço carbono	02
12	Borracheta - trava	Aço mola	01
13	Parafuso - travas - freio M4 x 0.5 x 1.0mm	Aço carbono	01
14	Arruela - trava - M4	Aço carbono	01
15	Porca - trava - rosca M4 x 0.7	Aço carbono	01
16	Alínea esquerda	Alumínio fundido	01
17	Parafuso - alínea - Allen 3/16" BSW x 1"	Aço carbono	04
18	Freio do tol	Aço 1045vacrom	01
19	Parafuso - freio tol - Allen M6 x 1 x 6mm	Aço carbono	01
20	Parafuso - freio Vertical - Rosca M6	Aço 1045vacrom	01
21	Borracha - 27 dentes	Aço 1045vacrom	02
22	Freio plástico B3 x 1.7.5 - rosca	Aço mola	04
23	Alínea direita	Alumínio fundido	01
24	Tampa tração - tol	Aço 1045vacrom	01
25	Parafuso - trava - trava - freio M4 x 0.7 x 6mm	Aço carbono	04
26	Mesa superior	Alumínio	01
27	Borracha - mesa superior	Borracha	02
28	Parafuso freio - câmara - 3/8" BSW	Aço inox ---	01
29	Parafuso freio - câmara - 1/4" BSW	Aço inox ---	02
Total de peças			48

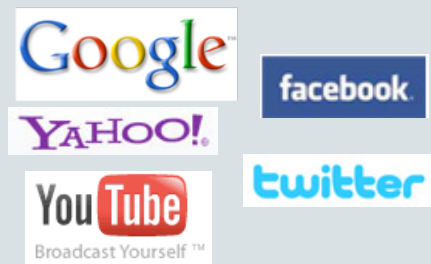
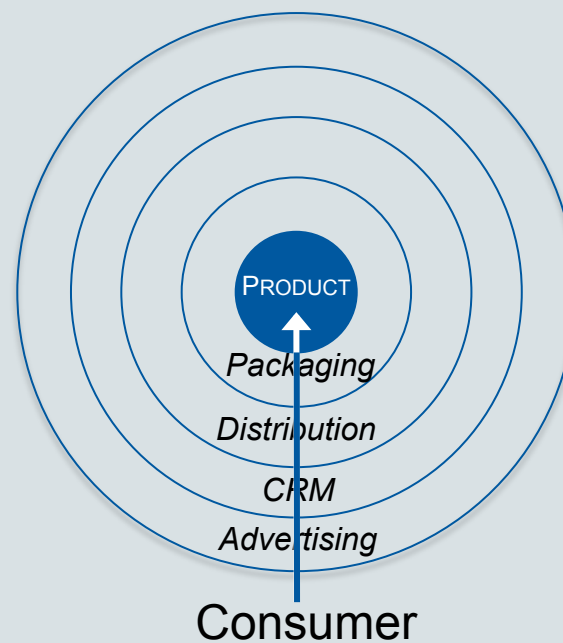
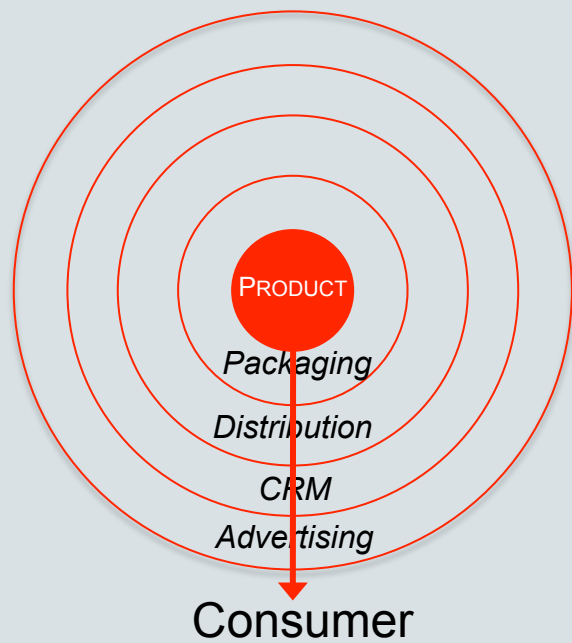


códigos das peças de fabricação: M30-ME-XXX

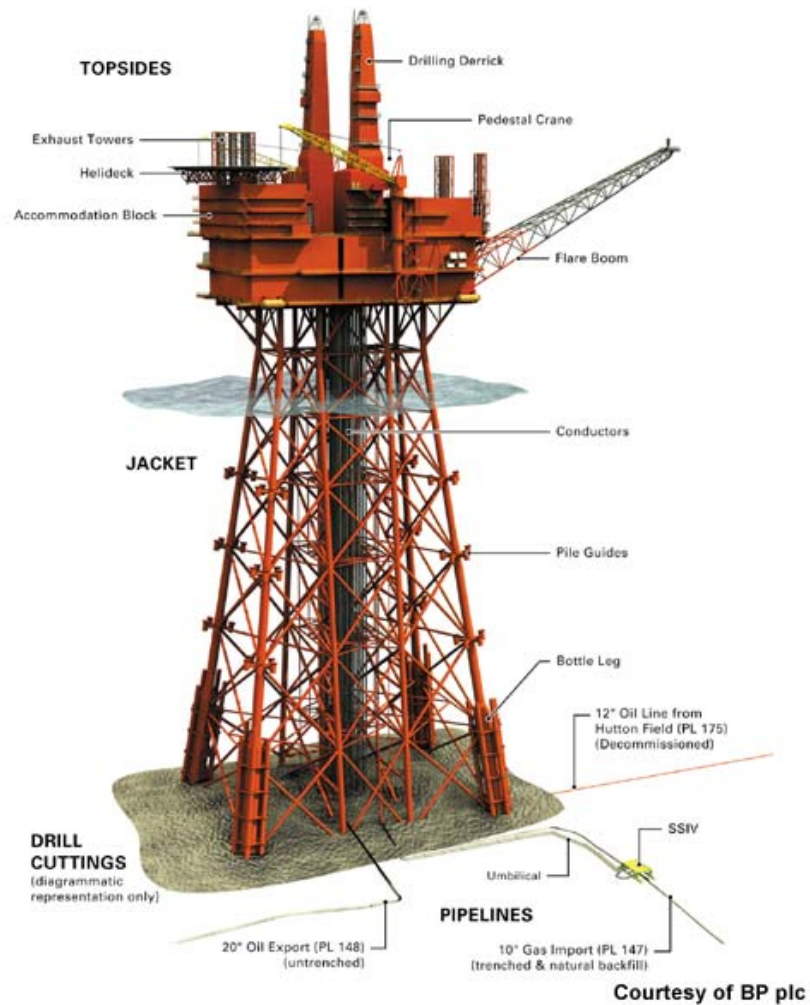


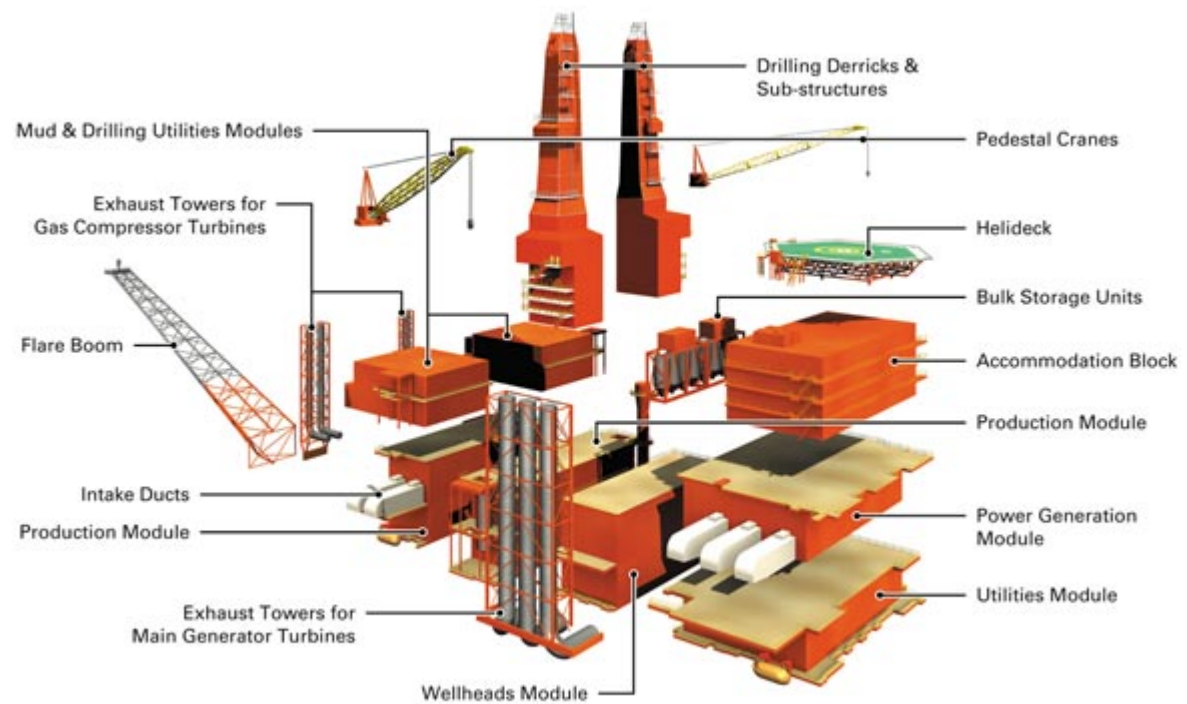
códigos das peças de fabricação: M30-TR-XXX

- Vendas on-line (não implementado)
- Online marketing (Usempresa Ltda.)

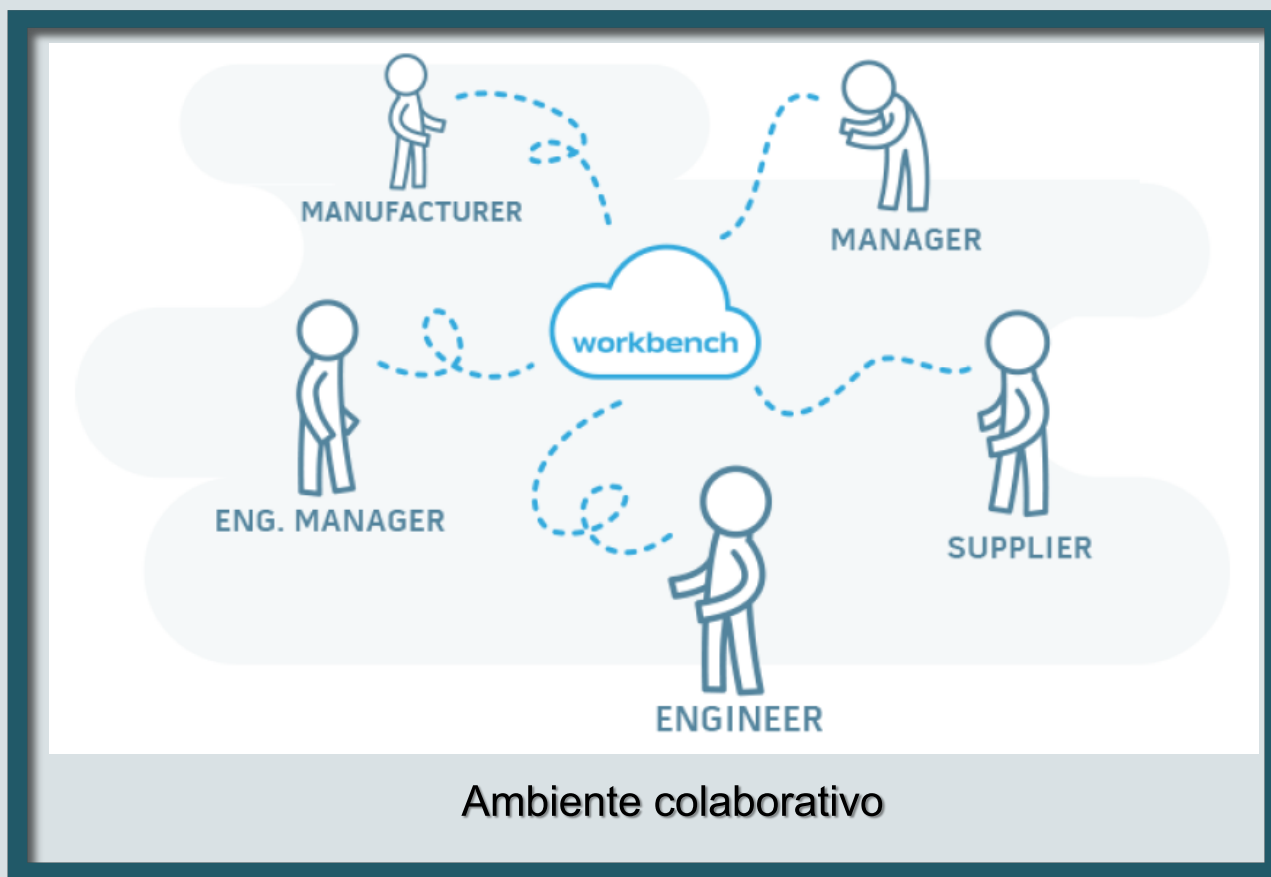


PMES EM GRANDES PROJETOS DE ÓLEO E GÁS





Courtesy of BP plc



PMEs em Projetos de Alta Tecnologia no Setor de Óleo e Gás

- Detenção da tecnologia de integração do sistema pelo cliente.
- Testes no ambiente operacional (custos elevados: liberação do local e logística).
- Certificação do produto (custos elevados).
- Restrição no uso de novos produtos em sistemas como ROVs.
- Projeto atrelado a empresa de grande porte para ser viabilizado.

TÉRMINO DA APRESENTAÇÃO