

# **A robótica na aplicação de medicamento em pacientes em um hospital**

# INTRODUÇÃO: SEGURANÇA DO PACIENTE



# HISTÓRICO

Sistema de Distribuição por Dose Unitária

**Redução do erro em 50 a 60%**

**Redução das perdas: 10 a 43%**

**Redução do tempo da enfermagem: 40 a 50%**

**- 20% com preparação**

(Martin. Nursing Implication: a pharmacy coordinated unit dose dispensing and drug administration system. AJHP, v.27, p.902-906, 1970; )



Aplicação da Robótica

**Erro Zero**



1950

1960

1970

1980

1990

2000

2011

Erros de medicação em Hospitais:

**Média: 1 erro para cada 6 doses**

Estudos clássicos de Barker (Universidade da Florida e de Arkansas)



Informatização do Sistema/ Código de barras

**Redução ainda maior dos erros: cerca de 50%**

**Desuso de sistema aberto de infusão.**

Hospitais Americanos: amostra 562

79 hospitais com 200 a 299 leitos:

**100% SF prepara IV**

**60% sistema centralizado**

**18% robótica/ 98% "Dispenser"**

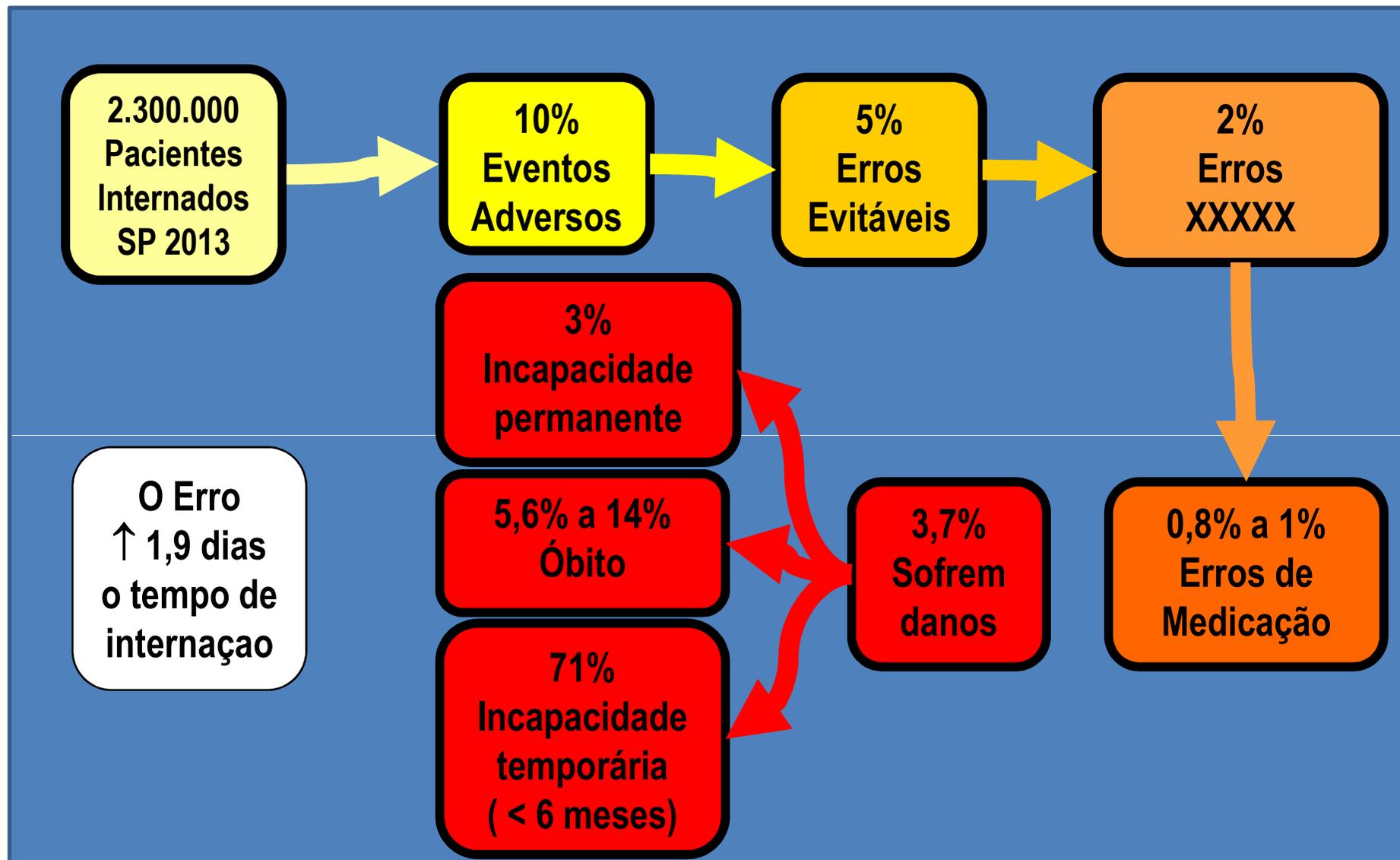
**6% doses IV – por enfermagem**

(ASPH, 2012)

# SISTEMA COLETIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE MEDICAMENTOS (maioria dos Hospitais Brasileiros)

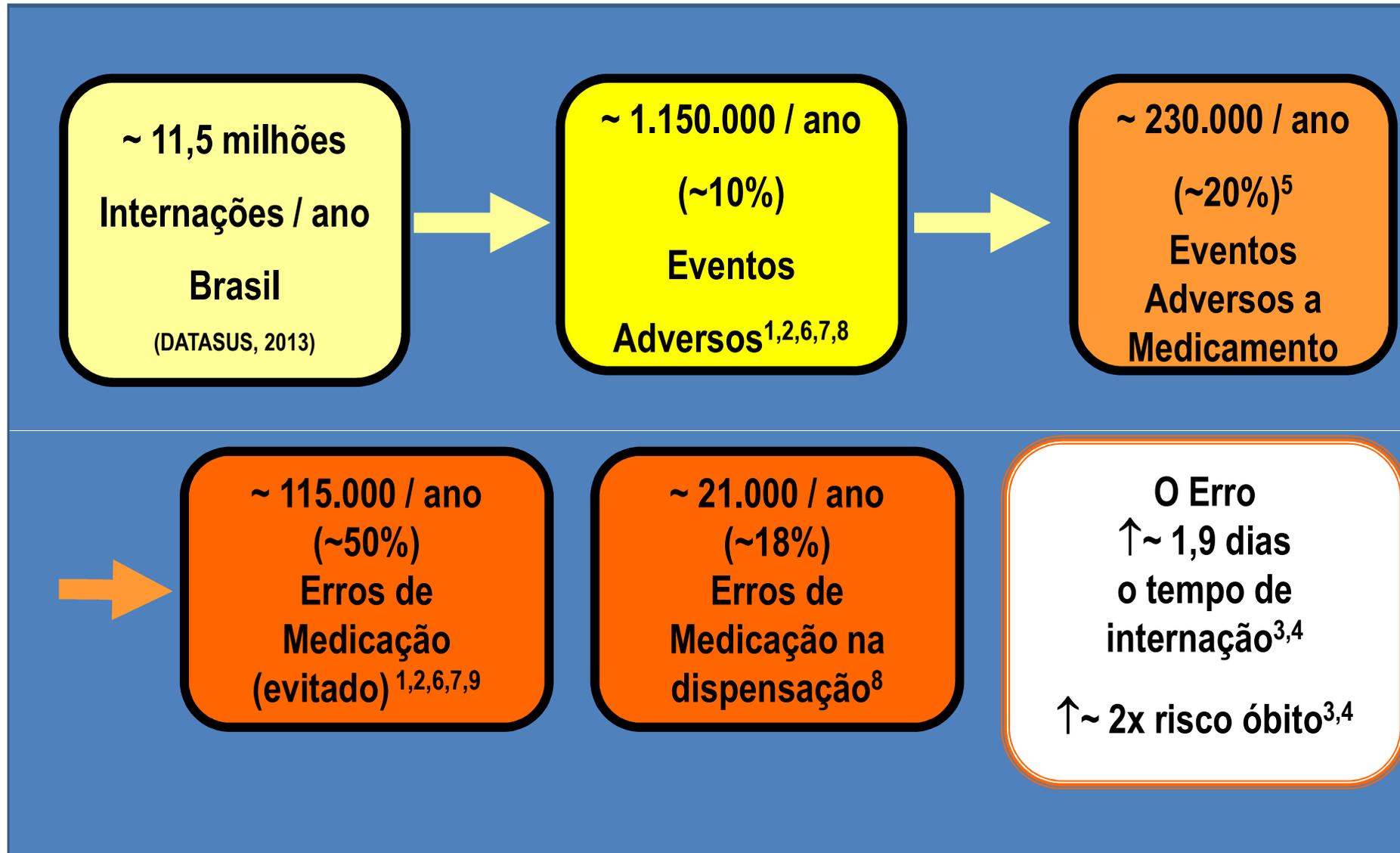


# PACIENTES INTERNADOS - dados de literatura



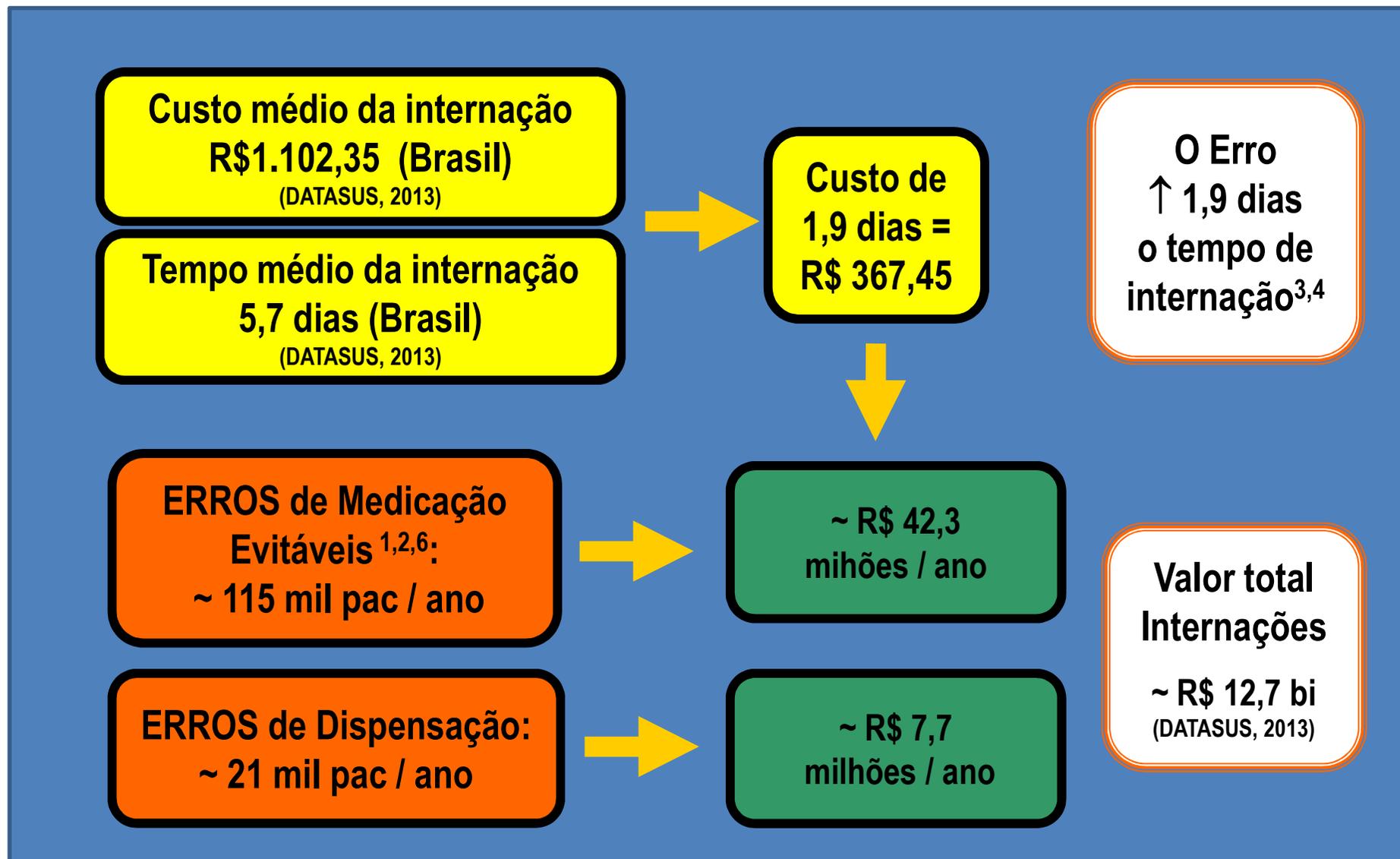
(LEAPE e col, 1991<sup>1</sup>; BRENNAN e col, 1991<sup>2</sup>; CLASSEN e col, 1997<sup>3</sup>; BATES e col, 1997<sup>4</sup>; GAWANDE e col, 1999<sup>5</sup>; KALRA, 2004<sup>6</sup>; MINISTÉRIO DA SAUDE, 2014<sup>7</sup>)

# EVENTOS ADVERSOS EM PACIENTES INTERNADOS



(LEAPE e col, 1991<sup>1</sup>; WILSON e col, 1991<sup>2</sup>; CLASSEN e col, 1997<sup>3</sup>; BATES e col, 1997<sup>4</sup>; THOMAS e col, 1999<sup>5</sup>; ZEGERS et al., 2001<sup>6</sup>; SCHWAPPACH, 2011<sup>7</sup>, MANSOURI, 2013<sup>8</sup>; MINISTÉRIO DA SAUDE, 2014<sup>9</sup>)

# GASTOS COM ERROS DE MEDICAÇÃO



(LEAPE e col, 1991<sup>1</sup>; WILSON e col, 1991<sup>2</sup>; CLASSEN e col, 1997<sup>3</sup>; BATES e col, 1997<sup>4</sup>; THOMAS e col, 1999<sup>5</sup>; MINISTÉRIO DA SAUDE, 2014<sup>6</sup>)

# RECURSOS HUMANOS: FARMÁCIA

**Número de pacientes-dia**  
(internações x tempo int.)  
**11,5 milhões x 5,7 = 65,5 milhões pac-dia**  
(DATASUS, 2013)

Considerando 1 prescrição por paciente:  
**65,5 milhões de prescrições em 2013**

Tempo médio de preparo de prescrição no HU-  
USP (hospital média complexidade):  
**5,2 min**

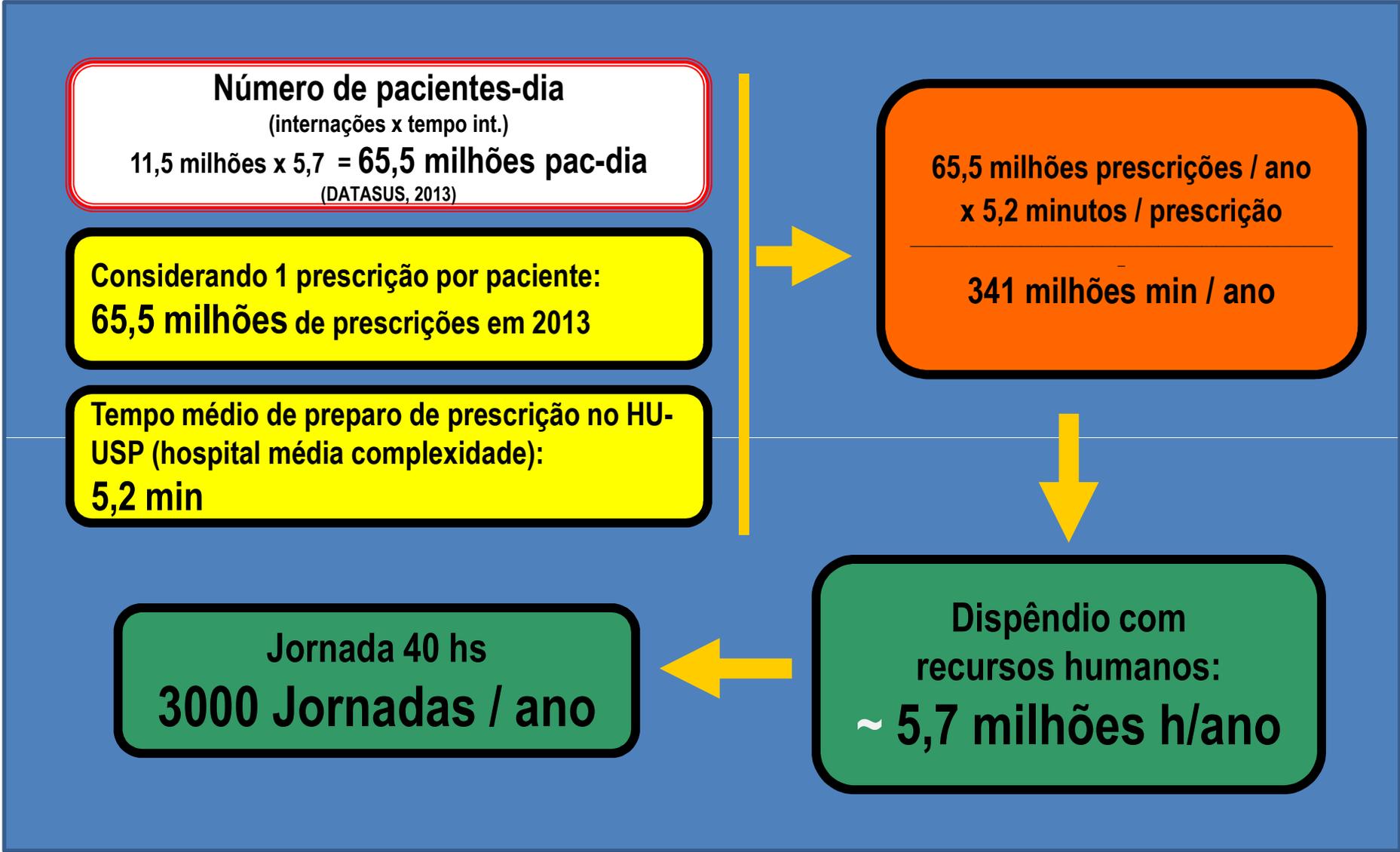
**65,5 milhões prescrições / ano**  
**x 5,2 minutos / prescrição**  

---

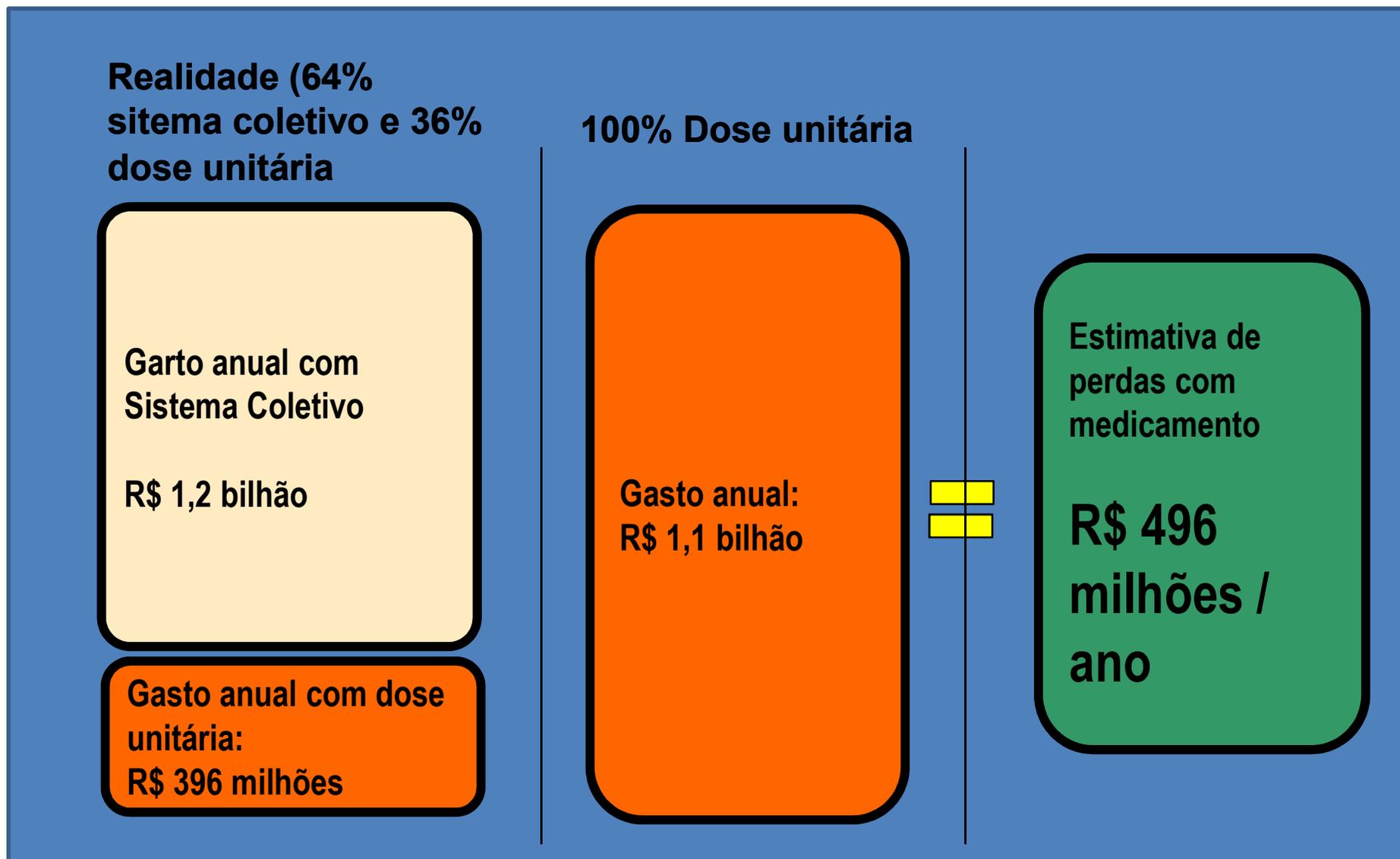
**341 milhões min / ano**

Dispêndio com  
recursos humanos:  
**~ 5,7 milhões h/ano**

Jornada 40 hs  
**3000 Jornadas / ano**



# PERDAS COM MEDICAMENTO NO BRASIL



## Dispensador automático de medicamentos sólidos orais



- Remédios unitarizados em cabideiros
- Acondiciona em sacos
- Etiqueta



(PillPick Swisslog.com)

## Preparador de líquidos injetáveis



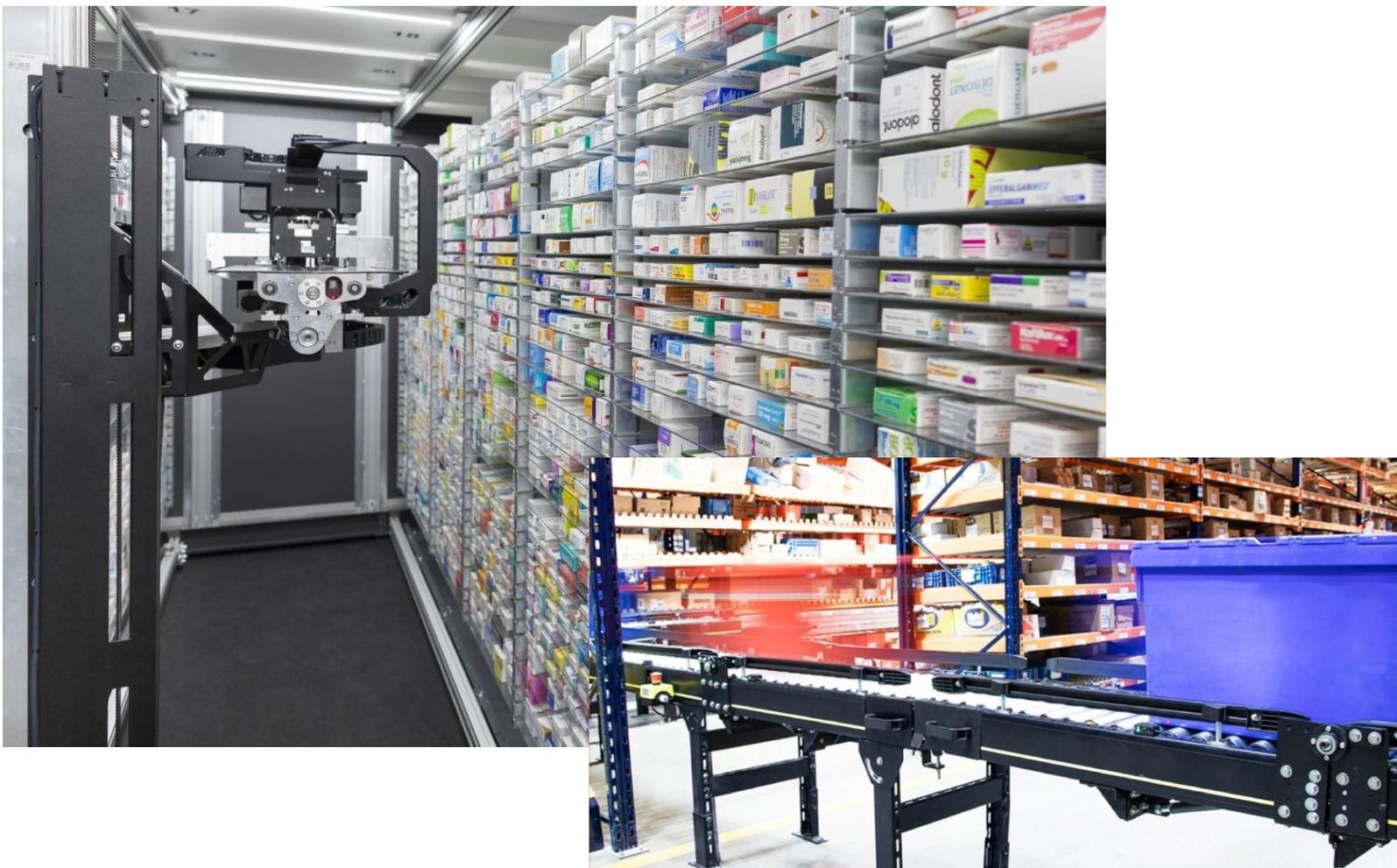
(iv Station health-robotics.com)



Stäubli TX60L Cleanroom robots



## Automação da farmácia (dispensação por caixa / venda)



## Dispensador de medicamentos controlados



<https://www.omnicell.com/products/omnicell-controlled-substance-dispenser>

# **O transporte / armazenamento em um hospital**

## Sistema de tubos pneumáticos



<https://www.swisslog-healthcare.com/en-us/products/transport-automation/translogic-pneumatic-tube-system>

- Extremamente rápido
- Rotas fixas
- Objetos pequenos
- Elevado investimento em infra
- Qualquer andar de um prédio
- Custo de manutenção

**Dispensador rotativo vertical para insumos e volumes** (avental, lençol, sabonete líquido, toalhas de papel, material cirúrgico etc)



<http://muratec.com.sg>

## Robô de serviços autônomos em hospitais

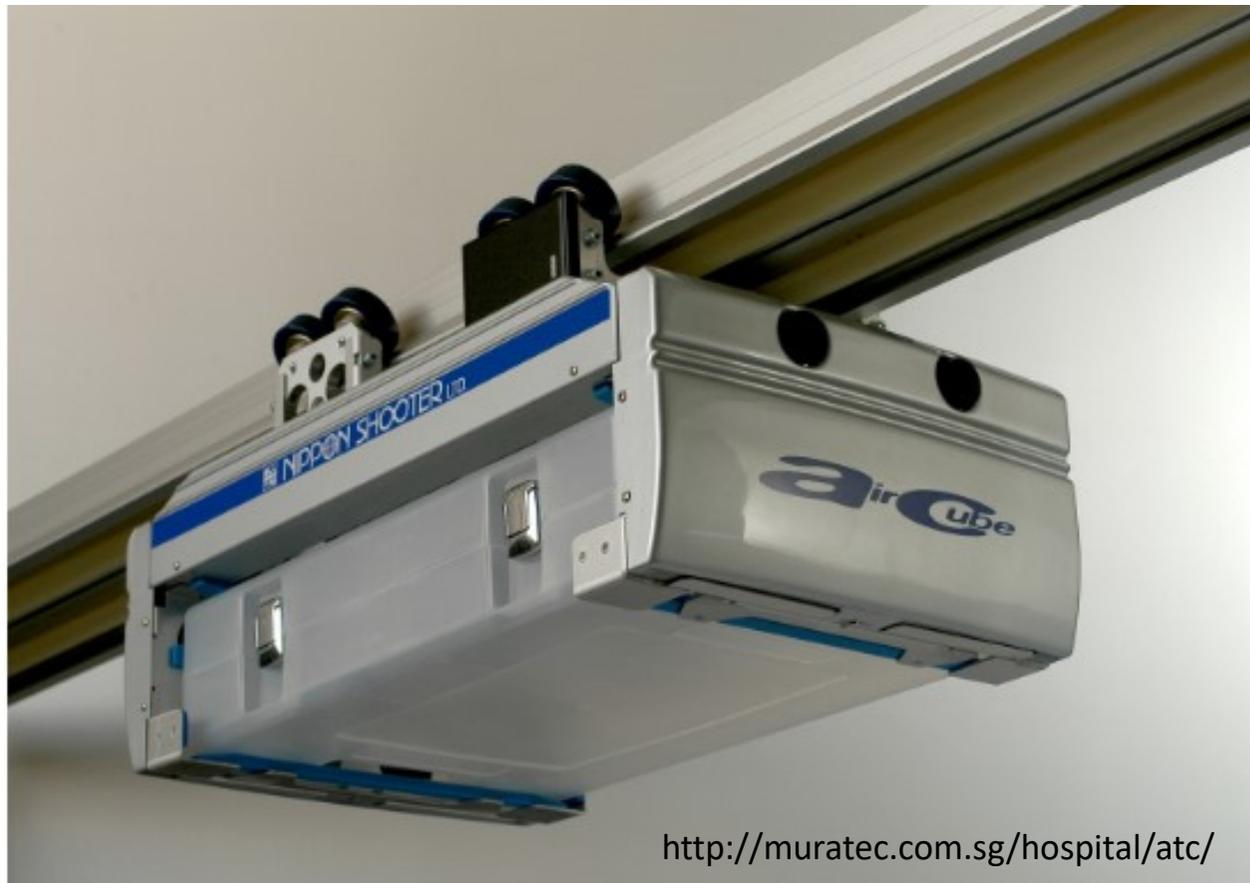
- Lento
- Flexibilidade
- Objetos grandes
  
- Baixo investimento em infra
- No mesmo andar de um prédio
- Custo de manutenção



<https://www.swisslog-healthcare.com/en-us/products/transport-automation/relay-autonomous-service-robot>

## Sistema de transporte rápido pneumático sob trilhos

This new pneumatic carrier system carries materials by utilizing a tube's ability to expand. It is an inexpensive, high-speed carrier system that utilizes air for the propulsion of both horizontal and vertical carriages. This system is suitable for carrying important or fragile materials such as vouchers, drugs, specimens, medical records, and film because an air cushion is used to slowly start and stop the carriages.



# **A reabilitação**

## Cicloergômetro ativo para pacientes acamados (membros superiores e inferiores)

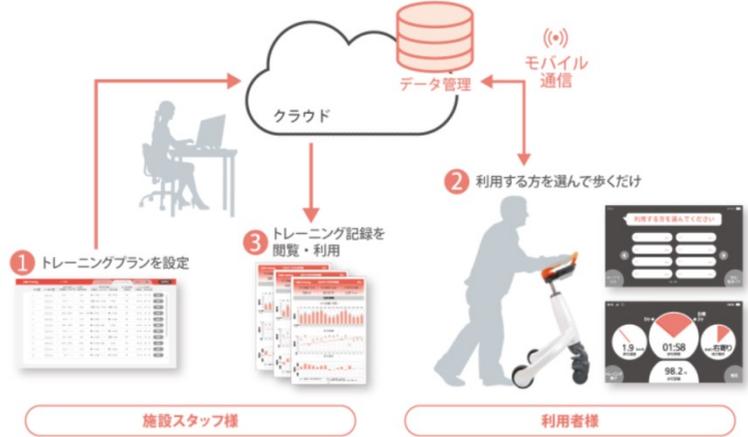


# Robô assistente de reabilitação de marcha

[https://tech.panasonic.com/jp/walk\\_training/](https://tech.panasonic.com/jp/walk_training/)



Walk training robo

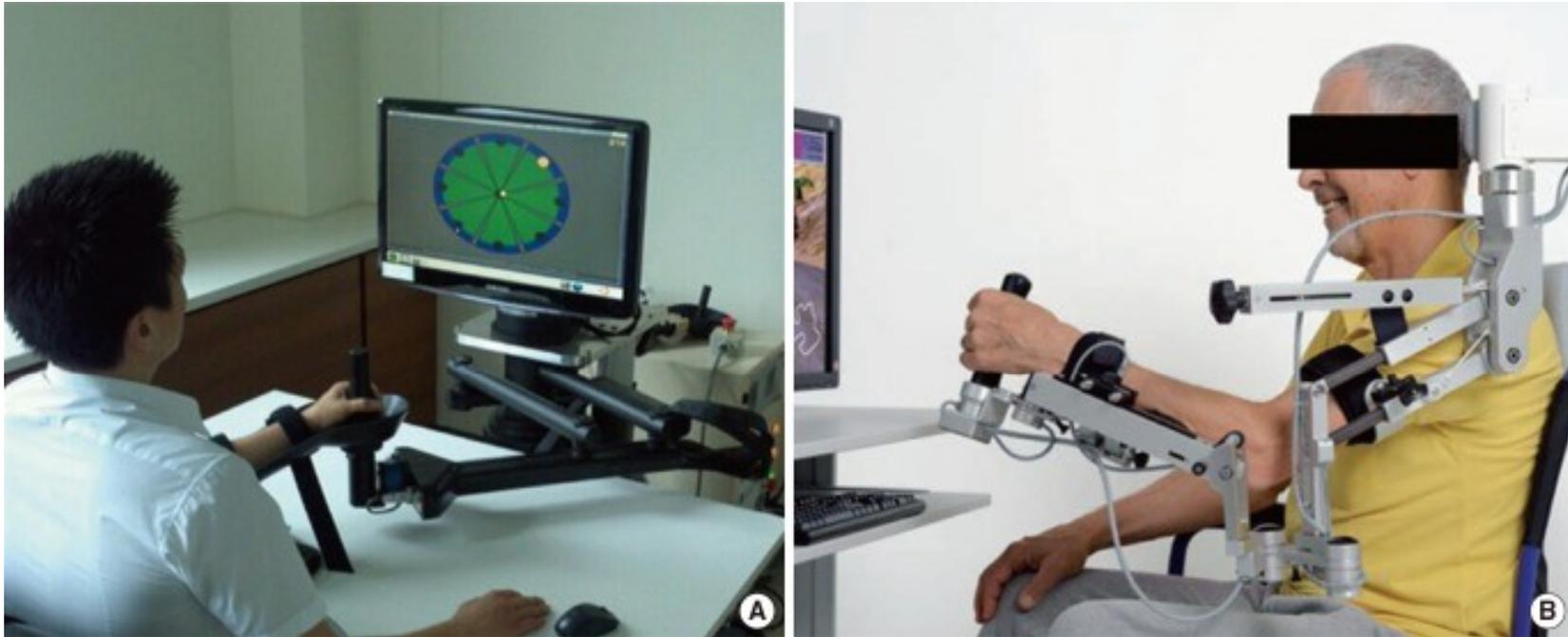


## Walker with a powered standing-up assistance function (Mitsuba Corp.)



- This walker helps the user to get up from a bedside, chair, couch, toilet, etc. After that, the user can use it just as a regular walker.
- The armrest is power adjustable up and down to the optimal height for the user.
- The small rear casters and the low bottom frame allow the rear casters to slide in under a bed, couch or other household items, for which the user can keep the walker in an easy-to-use position and get up in a stable posture.
- The walker is designed to look light and slim by using a linear actuator that is small and light.

## Reabilitação de membros superiores



Examples of robotic devices for motor training (A) End-effector type (InMotion 2.0 Interactive Motion Technologies, Watertown, MA, USA), (B) Exoskeleton type (Armeo<sup>®</sup>, Hocoma, Switzerland).

## Reabilitação de membros inferiores



ReoAmbulator robotic system (picture courtesy of Motorika Ltd.).



Honda Walking assist device (FDA approved)



## Reabilitação da mão



# **A assistência a pacientes debilitados**

**Robô assistente de transferencia  
FUJI Corporation Hug T1**



[https://robotcare.jp/jp/development/02\\_04](https://robotcare.jp/jp/development/02_04)



## Rise Assisting Robot “Resyone Plus” (Panasonic AGE-FREE Co., Ltd.)

Cama elétrica associada a cadeira de rodas totalmente reclinável – Inovação na robótica assistiva



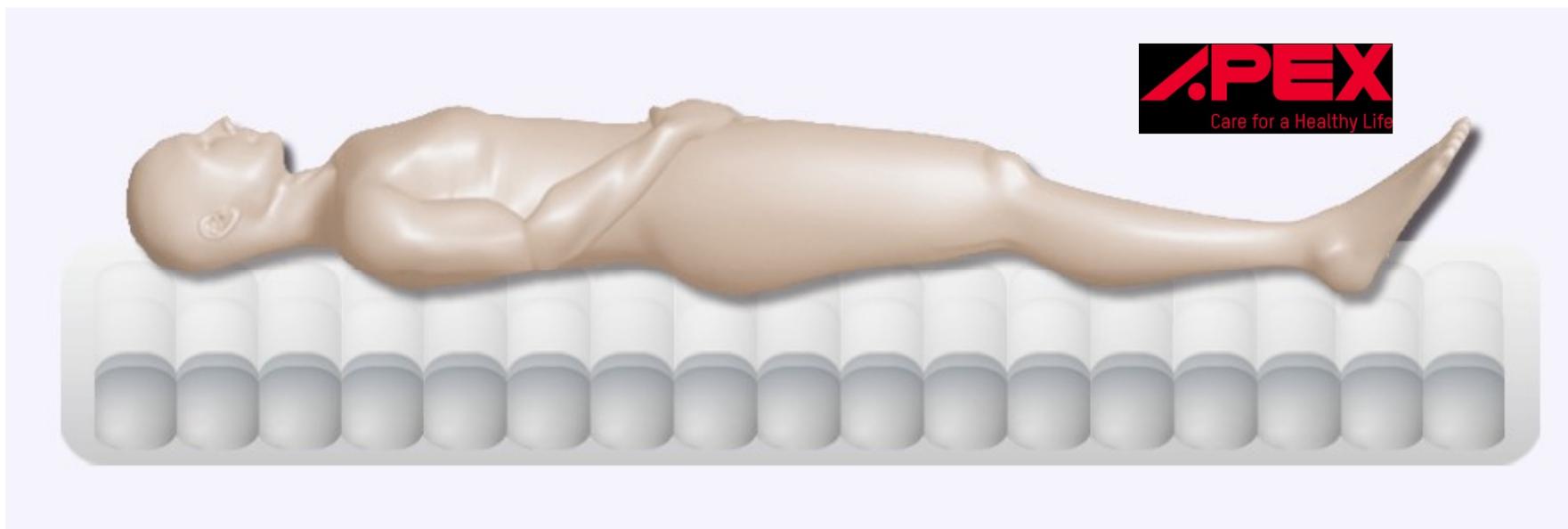
Cama elétrica

Separação / junção

Cadeira de rodas elétrica totalmente reclinável

## Colchão inteligente com controle de distribuição de pressão

Evitar úlcera de pressão e escara





# **Proteção dos cuidadores contra lesões**

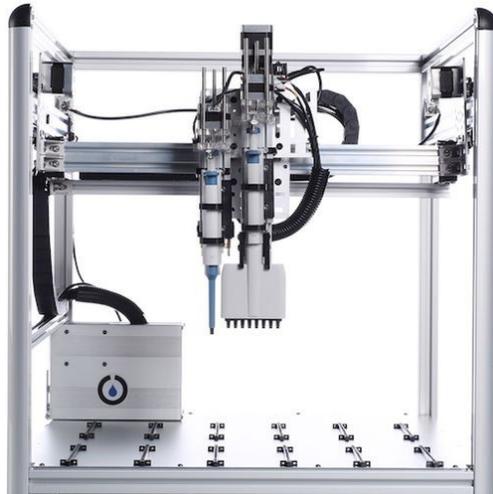
## Robô assistente de manobra (EPI para fisioterapeutas)

HAL Cyberdyne Corp.



# **A robótica no laboratório de análises clínicas de um hospital**

## Análises clínicas



Robô pipetador  
(OT-One Hood opentrons)



Fase pré analítica (LabNetwork)



Analisador hematológico  
(LabCompare)



Veloc de hemossedimentação  
(Biomedicina Padrão)

