



Agenda Tecnológica Setorial

Equipamentos
Médicos para
Diagnóstico por
Imagem e *In Vitro*
no local

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO GOLD:



PATROCÍNIO:



APOIO:





Por que uma ATS de Equipamentos de diagnóstico no local

- desconcentração do diagnóstico e ampliação geográfica do atendimento
- viabilização de práticas de tratamento fora do ambiente ambulatorial
- suporte à alta precoce e integração do paciente ao ambiente domiciliar
- viabilização de novos serviços de saúde distribuídos (ex. difusão do homecare)
- mapeamento de surtos e epidemias em curto intervalo de tempo, monitoramento do perfil epidemiológico, da efetividade de medidas de mitigação adotadas, geração de informações georreferenciadas para coordenação estratégica em tempo quase-real
- melhor gerenciamento da atenção básica e maior eficiência no atendimento de urgência



Equipamentos de diagnóstico no local – avanços fundamentais

- evolução tecnológica (produtos e serviços integrados em uma única unidade de captura de valor para a indústria de produtos para saúde e de geração de valor para o paciente/consumidor)
- redução de preço de tecnologias e ampliação de funções por meio da integração
- Ubiquidade (geração de dados em larga escala)

Lista de Tecnologias Emergentes

Áreas Tecnológicas	Tecnologias Emergentes
1. Captação (sensores e transdutores) e Processamento de Sinais	20
2. Displays e dispositivos Interfaces gráficas	3
3. Dispositivos para diagnóstico In Vitro	2
4. Lab-on -chip	12
5. PCR	4
6. Imagem Infravermelho Próximo (NIR, NIR-DOT)	7
7. Tomografia por emissão pósitrons (PET)	4
8. Óptica	15
9. Ressonância Magnética	10
10. RX	11
11. Ultrassom	6
TOTAL	94



Equipamentos de diagnóstico no local: Tendências

- Maturidade tecnológica → P&D para inovações incrementais:
 - Convergência tecnológica
 - Equipamentos portáteis (estratégia de diagnóstico complementar e ao alcance da população)
- virtualização do tratamento (aplicação em expansão do atendimento primário em um país de grande área territorial e heterogeneidade nos serviços de assistência)
- foco no paciente:
 - Consultas na conveniência de cada paciente
 - Medicina personalizada
 - Mudança do modelo de negócios (modelos de remuneração) definida pela evolução tecnológica e regulação



Equipamentos de diagnóstico *In Vitro* no local

- Testes “de prateleira” (OTC): rápidos e qualitativos
 - Glicose, colesterol (sangue); Gravidez (urina)
 - Próprio usuário
- Testes “no local” (POC): rápidos, semi/quantitativos
 - Marcadores cardíacos, *dopping*, álcool, doenças infecciosas
 - Profissional de saúde no local onde o paciente recebe o atendimento
- Tecnologias : sensores, processamento de sinais, eletrônica, *software*



Equipamentos de diagnóstico in vitro no local

- Oportunidades para o desenvolvimento de dispositivos do tipo POC:
 - Crescente pressão para redução do tempo de permanência de pacientes nos hospitais, incluindo o período de espera entre a coleta de amostras para exames e a liberação de resultados;
 - Intensificação da oferta de testes oferecidos em consultórios e laboratórios clínicos de menor porte, em especial fora das grandes cidades (migração: clínica de diagnóstico e laboratórios-> consultório médico/residência) ;
- Desafios:
 - Pouca participação da indústria nacional
 - Desenvolvimento de cadeia de fornecimento: reagentes, sensores, usabilidade, integração a sistemas pré-existentes (TIC)



Equipamentos de diagnóstico por imagem

Métodos não invasivos (diferentes tecnologias):

- Raios X
 - Detecção e registro em filme; Detector digital
- Tomografia computadorizada (TC)
 - Emissão e detecção de raios X → Imagens de camadas (cortes); 3D
- Ultrassom
 - Modo B; modo M; Doppler
- Isótopos radioativos
- Ressonância magnética
- Softwares de apoio para tratamento e interpretação das imagens



Equipamentos de diagnóstico por imagem: Raios X e TC

- Detectores diretos / indiretos para imagens radiológicas digitais
- Tubos de Raios X (odontológico, tomógrafo, etc.)
- Emprego de feixes de Raios X coerentes
- Tomografia computadorizada de feixe cônico
- Tomosíntese Digital
- Equipamentos portáteis: imagens, diagnóstico de osteopenia e osteoporose



Equipamentos de diagnóstico por imagem: Ressonância Magnética

- Espectrômetros para Imagem de Ressonância Magnética (IRM)
- *Arrays* de transdutores para IRM (transmissão / recepção)
- Sistemas de IRM para anatomias específicas: Mastologia, odontologia
- Sistemas de IRM para a sala de autópsia
- Sistemas de IRM móveis
- IRM funcional: diagnóstico de autismo
- Magnetos permanentes de ligas de terras raras: Neodímio, Boro
- Novos amplificadores de áudio, RF



Equipamentos de diagnóstico por imagem: Ultrassom

- *Arrays* de cerâmica piezoelétrica; tecnologia de transdutores US
- Elastografia ultrassônica
- Ecografia vesical 3D
- Ecografia mamária 3D
- Densitometria óssea
- Diagnóstico de câncer



Equipamentos de diagnóstico por imagem e *In Vitro*: Tecnologias Transversais

- Oximetria cerebral com infravermelho próximo (NIR)
- Dermatoscopia multiespectral
- Actigrafia
- Micro acelerometro 3D (MEMS)
- Diagnóstico domiciliar de apneia obstrutiva
- Arranjo de eletrodos para ECG, eletrodos adesivos com CPU
- EEG quantitativo (*software*)
- Monitor portátil de coagulação
- Sensor de ECG invasivo c/ 64 elementos e unidade de processamento
- Câmera ingerível com saída de imagem por rádio e monitor/receptor
- Projetor, monitor compatível com o ambiente de RM
- Displays LCD/TFT com características médicas



Equipamentos de diagnóstico por imagem e *In Vitro*: Tecnologias Transversais

- *Displays* OLED
- Uso de técnica de *speckle* óptico temporal
- Uso de técnica de imagem estruturada (topografia de córnea)
- Monitor de PIC c/ transdutores de carga (*strain gauges*)
- Tomografia de Coerência Óptica (OCT)
- Monitoramento da pupila, Rastreamento ocular
- Potencial Visual Evocado (PVE) (multifocal)
- Eletroretinograma (ERG) (multifocal) [portátil]
- Materiais simuladores de tecidos biológicos para controle de qualidade
- Detectores por fotomultiplicação em silício (SiPM)
- *Software* de apoio ao diagnóstico
- Materiais para construção de detectores de RX e gama sensíveis

ATS – Equipamentos para Diagnóstico por Imagem e In Vitro no local - Comitê Técnico

Nome	Instituição
Alberto Tannus	IFSC-USP
Leonardo Foti	FIOCRUZ
Hércules Neves	UNITEC
Elisabeth Yoshimura	USP - IF
Adriano Marques da Cunha	FACAMP
José Mauro Peralta	UFRJ
Balaz Nagy	USP
Beatriz Bertasso	UNICAMP
Sérgio Santos Muhlen	UNICAMP



Agenda Tecnológica Setorial

ÓRTESES E PRÓTESES

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO GOLD:



PATROCÍNIO:



APOIO:



Desafio:
demanda crescente
Parque produtivo pequeno
produtos de baixo valor agregado



Elevação do déficit

**Inovação e desenvolvimento de tecnologias:
segurança, eficácia e baixo custo
(critérios técnicos, econômicos e sociais)**

Tendências tecnológicas:

Medicina personalizada

Manufatura aditiva, novos materiais (polímeros, ligas metálicas, nanotecnologia), liberação controlada de substâncias

ATS – Órteses e Próteses: segmentos e tendências

Ortopedia

Novos materiais
Novos recobrimentos
(polímeros bioabsorvíveis)

Neurocirurgia

Válvula de pressão programável
Espirais de platina
Implantes cocleares
Próteses de retina

Reabilitação

Próteses Mioelétricas
(leves, robustas e de fácil aprendizado)
Captação do sinal , processamento,
sensores e atuadores

Odontologia

Ampliação da produção de Implantes
Materiais cimentícios e cerâmicos
(ionômero de vidro)

Cardiovascular, vascular e hemodinâmica

Procedimentos minimamente invasivos
Novos materiais e redução de custos
Novos recobrimentos (filmes finos,
polímeros bioabsorvíveis,
biocompatibilidade)

Normas e processos de certificação
(projetos individualizados)

Segmento de Órteses e Próteses

Ortopedia

Reabilitação

Cardiologia

Neurocirurgia

Odontologia

Outros

- Uso de materiais para aumentar a vida útil dos dispositivos e diminuir rejeição
- Adequação ao biótipo da população por meio de customização (medicina individualizada)

Oportunidades que podem ser exploradas pela associação da academia com o setor produtivo visando mudanças socioeconômicas

Segmento de Órteses e Próteses

Ortopedia

Filmes Finos
(recobrimento)

Polímeros

Cerâmicas

Algoritmos
Simulação

Ferramental
cirúrgico

Manufatura
aditiva

Segmento de Órteses e Próteses

Reabilitação

Sensores

Atuadores

Algoritmos e
processamento

Materiais

Acumuladores
de
energia

Implantes
cocleares e
oftalmológicos



ATS – Órteses e Próteses

Cardiovascular, vascular e homodinâmica

Segmento de Órteses e Próteses

Cardiologia

Ligas
(mémoria de forma)

Polímeros
biorreabsorvíveis

Stents

Dispositivos
ativos

Simulação

Segmento de Órteses e Próteses

Neurocirurgia

Ligas
(mémoria de forma)

Válvulas (PIC)

Segmento de Órteses e Próteses

Odontologia

CAD/CAM

Polímeros

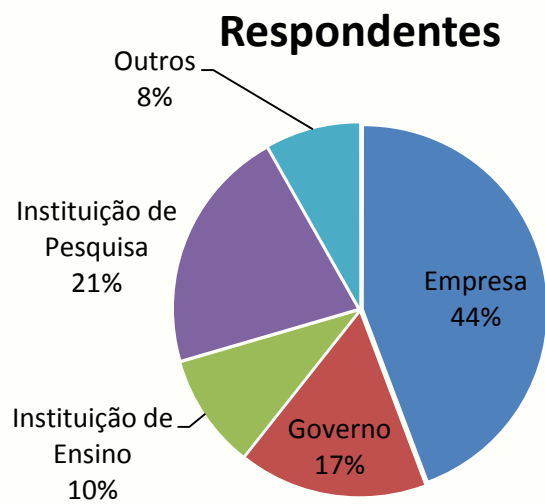
Cerâmicas

Membranas
Poliméricas

Ligas metálicas

Classificação das Tecnologias Emergentes

Classificação das Tecnologias	Quantidades
1. Não Atrativa	45
2. Não factível	2
3. Não Viável	27
4. Relevante Prioritária	21
5. Relevante Crítica	1
TOTAL	96



Órteses e Próteses – Tecnologias Relevantes Prioritárias

Ortopedia

Tecnologia (uso)		Aplicação	Objetivo
1	Polímeros [ex. poli(éter-éter-cetona) – PEEK]	Implantes de coluna vertebral	Alternativa radiolúcida ao implante metálico.
2	Soquete/encaixe para próteses sensíveis a variações de pressão	Membros inferiores	Maior conforto
3	Revestimentos com cerâmicas bioativas (ex. hidroxiapatita) por aspersão a plasma (plasma spray) ou processos alternativos	Implantes metálicos	Acelerar sua integração com o osso circundante.

Órteses e Próteses – Tecnologias Relevantes Prioritárias

Cardiovascular, vascular e hemodinâmica

	Tecnologia (uso)	Aplicação	Objetivo
1	Stents em ligas com memória de forma (ex. nitinol)	Vascular	implantar o stent sem uso do balão
2	Stents metálicos revestidos com polímeros biorreabsorvíveis e adição de agentes terapêuticos,	Cardiovascular	Minimizar a reestenose.
3	Stents metálicos biodegradáveis em magnésio metálico,	Vascular	Controlar o processo de cicatrização e reestenose
4	Válvulas biológicas inseridas via cateter (TAVR - transcatheter aortic valve replacement),	Cardiologia	Substituir a cirurgia de troca de válvulas por procedimento menos invasivo.
5	Técnicas de descelularização e recelularização,	Pericárdio xenógeno	Obter próteses valvares biológicas e reduzir inconvenientes associados às próteses mecânicas.
6	Dispositivo de assistência ventricular paracorpóreo de baixo custo	Pacientes adultos	Estabilização hemodinâmica do paciente
		Pacientes pediátricos	
7	Sistemas de mancais cerâmico-poliméricos	Bombas centrífugas implantáveis	Aumentar a durabilidade do dispositivo
8	Cânulas de silicone e dispositivos acessórios	Circulação extra-corpórea e cardiologia	Redução de custos

Órteses e Próteses – Tecnologias Relevantes Prioritárias

Odontologia

	Tecnologia (uso)	Aplicação	Objetivo
1	CAD/CAM na fabricação de estruturas protéticas cerâmicas	próteses dentais	resultados estéticos e de durabilidade
2	diamante sintético obtido por CVD (chemical vapor deposition)	recobrimento de brocas odontológicas	minimizar o atrito com a dentina
3	telas e membranas poliméricas mono ou multifilamentares	cirurgias buco-maxilo-faciais e cirurgias em geral	reparo ou à regeneração tecidual
4	titânio e suas ligas	aplicados à fabricação de implantes dentais	restauração da função mastigatória e estética

Órteses e Próteses – Tecnologias Relevantes Prioritárias

Tecnologia Assistiva

Tecnologia (uso)		Aplicação	Objetivo
1	transdutores acústicos tradicionais e implantáveis	implante coclear	garantir qualidade (fidelidade) do sinal acústico captado.

Órteses e Próteses – Tecnologias Relevantes Prioritárias

Reabilitação

Tecnologia (uso)		Aplicação	Objetivo
1	polímeros naturais (ex. quitosana, colágeno ou fibroína) funcionalizados com agentes terapêuticos	implantes, arcabouços temporários ou curativos	acelerar a regeneração tecidual.
2	materiais à base de silicone	recomposição da face, pele ou mamas	recuperação psicossocial de pacientes.

Órteses e Próteses – Tecnologias Relevantes Prioritárias

Tecnologias Transversais

Tecnologia (uso)		Aplicação	Objetivo
1	Ferramentas computacionais	Aplicadas à manufatura aditiva	Integrar todas as etapas do processo de fabricação personalizada.

Órteses e Próteses – Tecnologias Relevantes Críticas

Tecnologias Transversais

Tecnologias Assistivas

Tecnologia (uso)		Aplicação	Objetivo
1	Acumuladores miniaturizados de alta densidade de energia	Implantes cocleares	Maior vida útil sem a substituição da bateria



ATS – Órteses e Próteses

Comitê Técnico

Nome	Instituição
José Maldonado	Fiocruz
Gloria de Almeida Soares	UFRJ
André Galembeck	CETENE
Carlos Rodrigo Roesler	UFSC
Jorge Vicente Lopes da Silva	CTI
José Mauro Granjeiro	Inmetro
Maria Eugênia Duarte	INTO
Milton Pombo da Paz	CGEE
Marcos Roberto Signori	SCTIE/MS

Obrigado!

Valdênio Araújo

Desenvolvimento Produtivo

vmaraujo@abdi.com.br

(61) 3962-8643



REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO GOLD:



PATROCÍNIO:



APOIO:

