



Bioimpressão e os seus desafios

TEMA

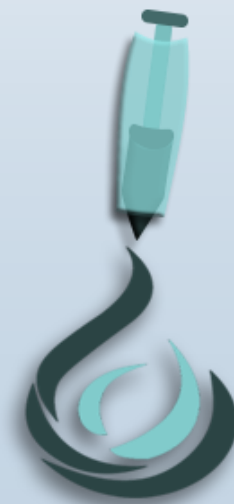
**BIOIMPRESSORAS
E SUAS
TECNOLOGIAS**



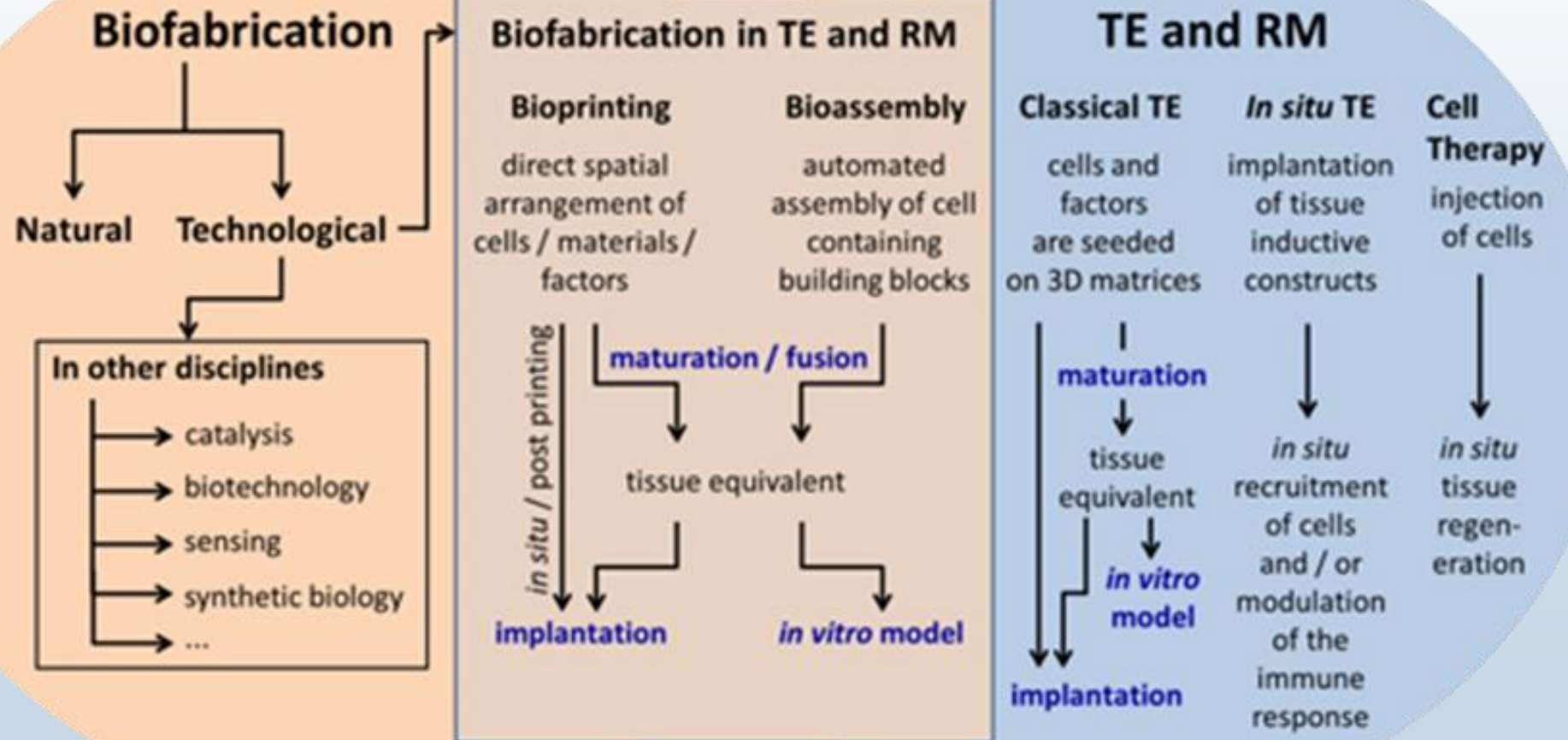
meetup

ONLINE

Autora do conteúdo: Janaina Dernowsek, PhD



O que é Bioimpressão

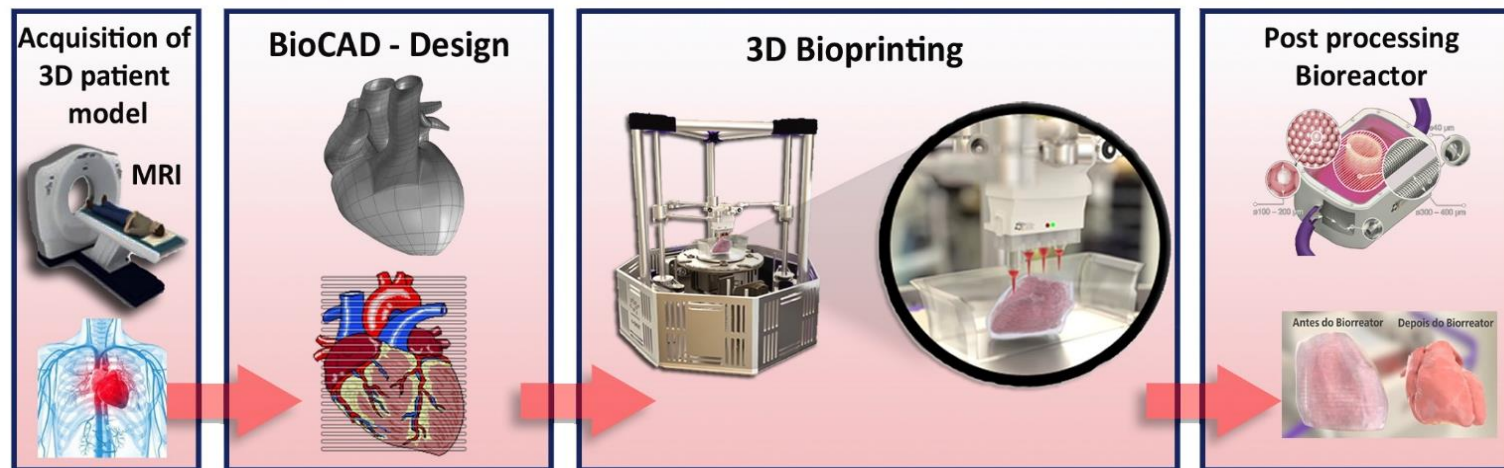


Etapas

Today

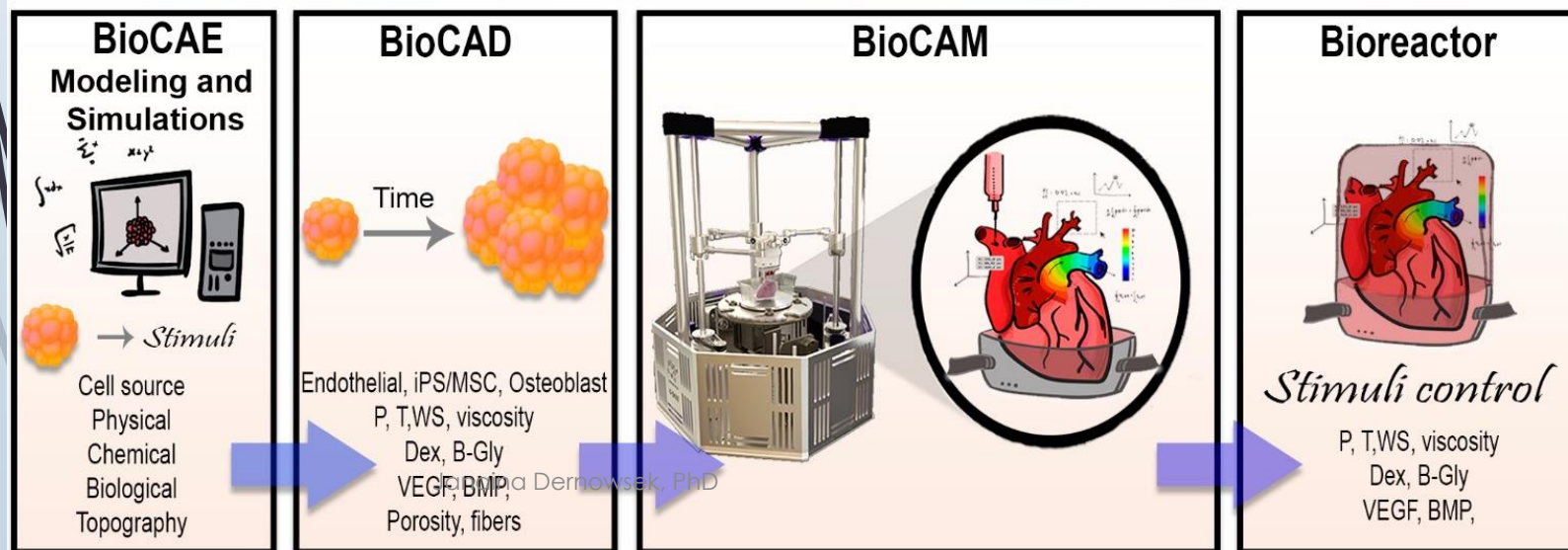
Virtual

Physical



In silico

Next steps



Interdisciplinaridade da Bioimpressão



Desafios

Desafios Tecnológicos

BioCAD/Blueprint;
Modelagem biológica/BioCAE;
Software;
Bioimpressora;
Biorreator;
Interoperabilidade;
Escalabilidade.

Desafios Biológicos

Biologia celular;
Modelagem da MEC;
Redes regulatórias funcionais
Estímulos biológicos (fatores de transcrição, epigenética, microRNA...);
Vascularização.

Desafios Químicos, Físicos e de Materiais

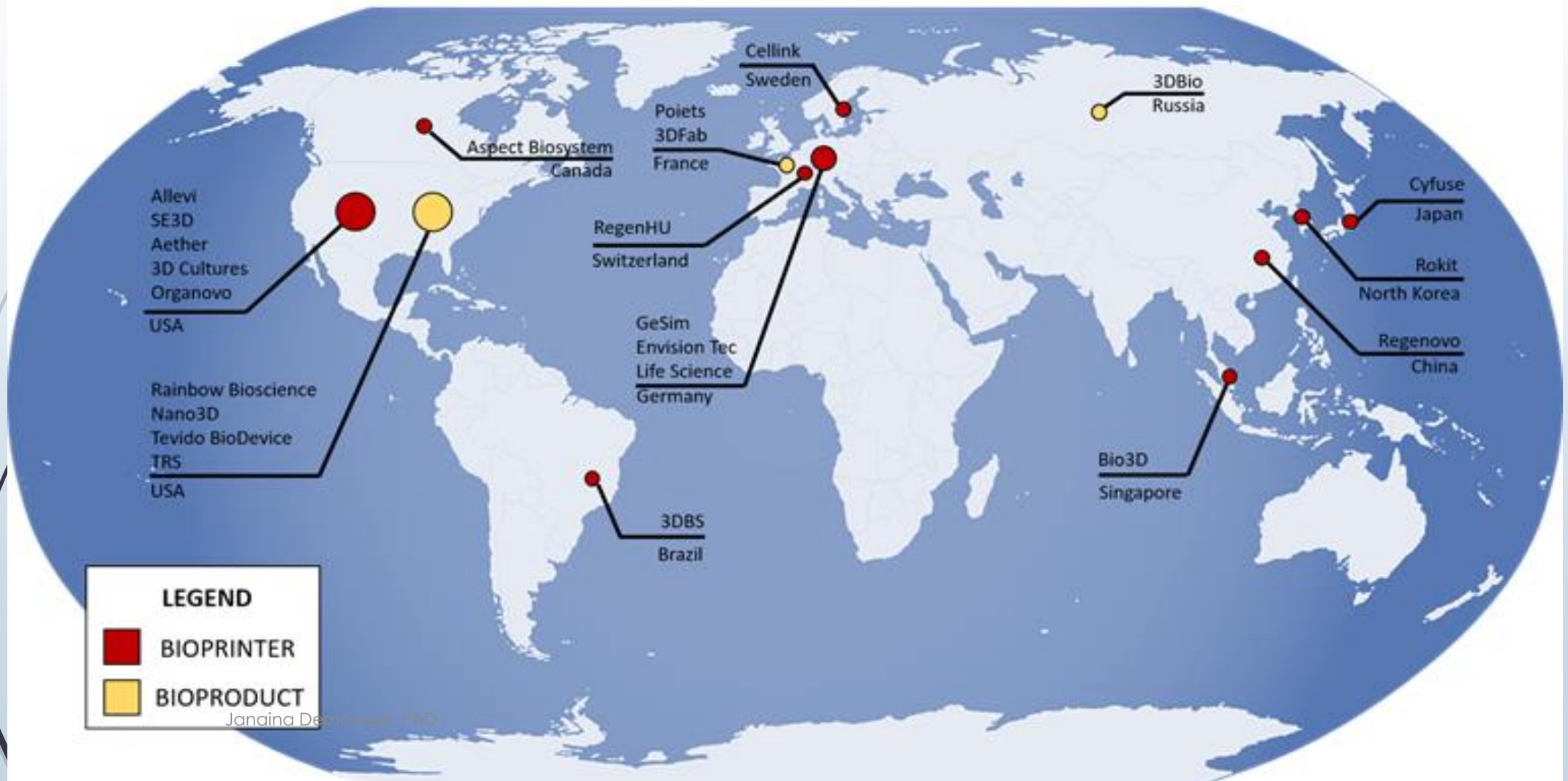
Estímulos químicos para a proliferação e diferenciação celular;
Biomateriais, materiais sintéticos e semi-sintéticos;
Estímulos físicos para modelagem tecidual.

Desafios éticos e de regulamentação

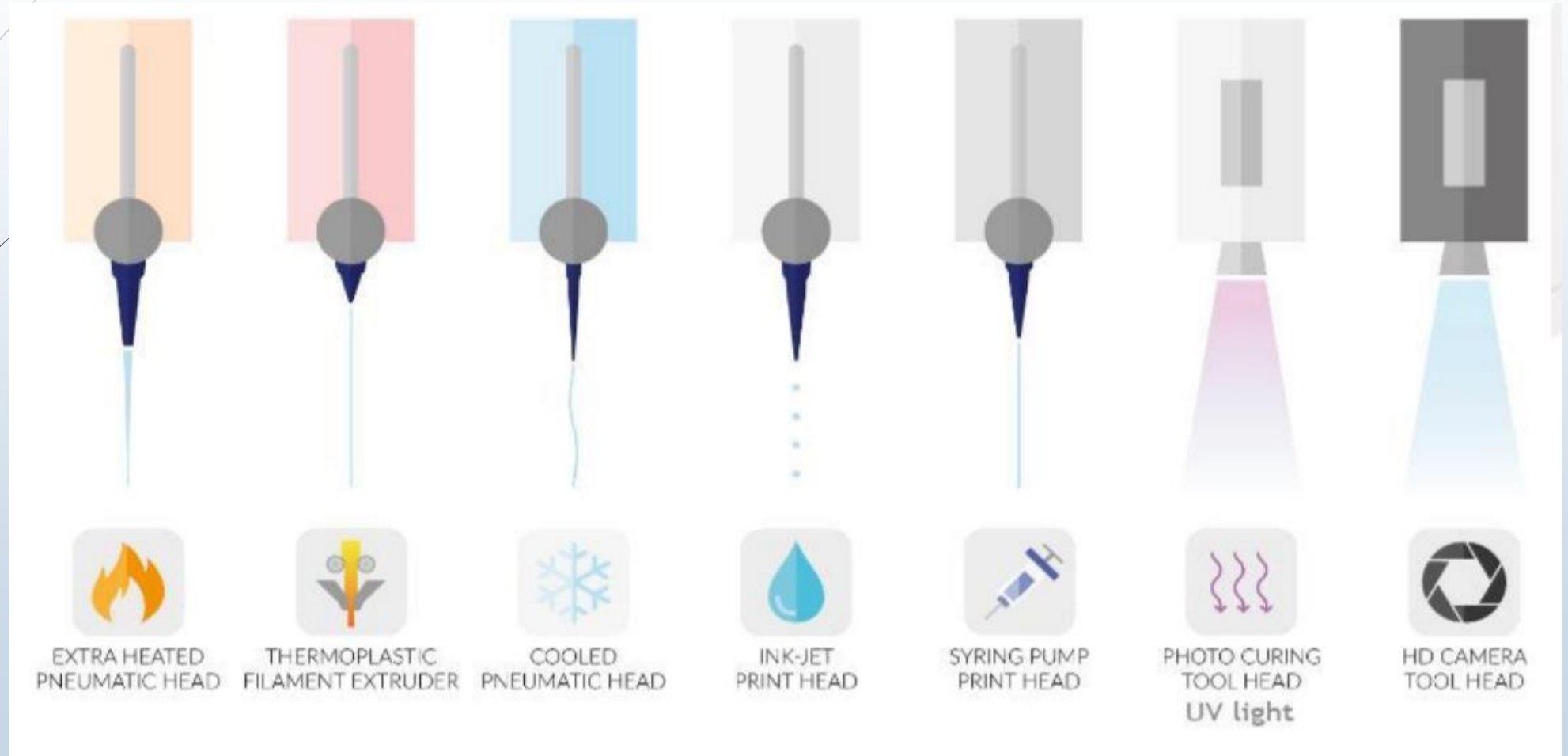
Bioética;
Regulamentação dos tecidos bioimpressos;
Regulamentação da segurança dos protocolos de pesquisa.

Empresas de Bioimpressão e Bioprodutos

BIOPRINTER AND BIOPRODUCT COMPANIES



Parâmetros presentes em bioimpressororas



Bioimpressoras e suas tecnologias

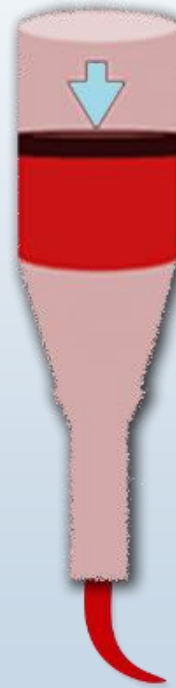
**Extrusão
mecânica**

pistão
mecânico



**Extrusão
pneumática**

pistão
mecânico

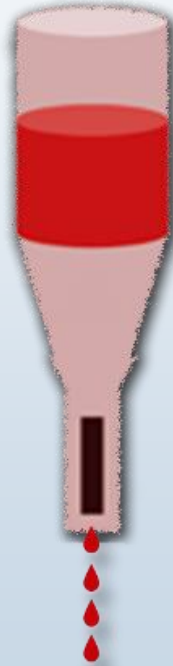


**Extrusão
por rosca**

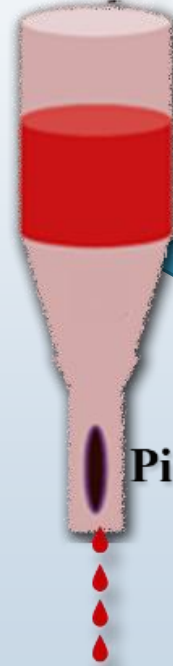


Bioimpressoras e suas tecnologias

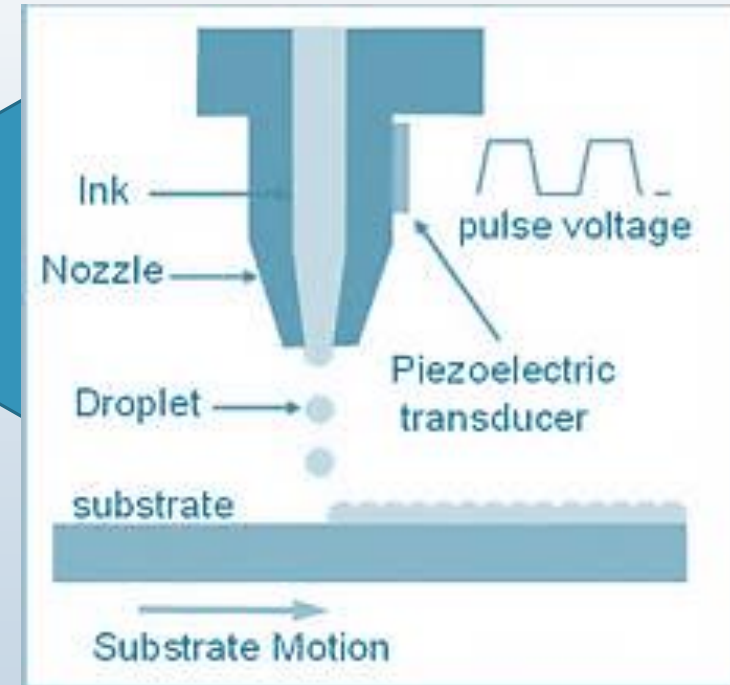
**Jato de tinta
por aquecimento**



**Jato de tinta
com atuados piezoelétrico**

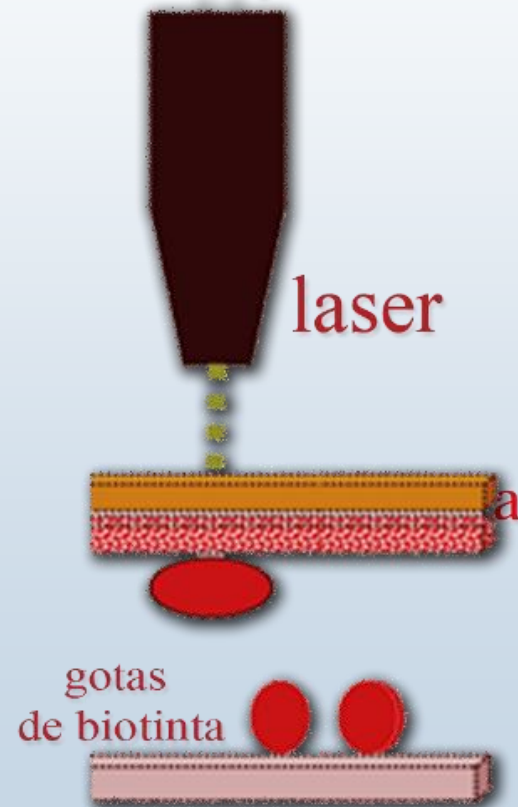


Piezoelétrica

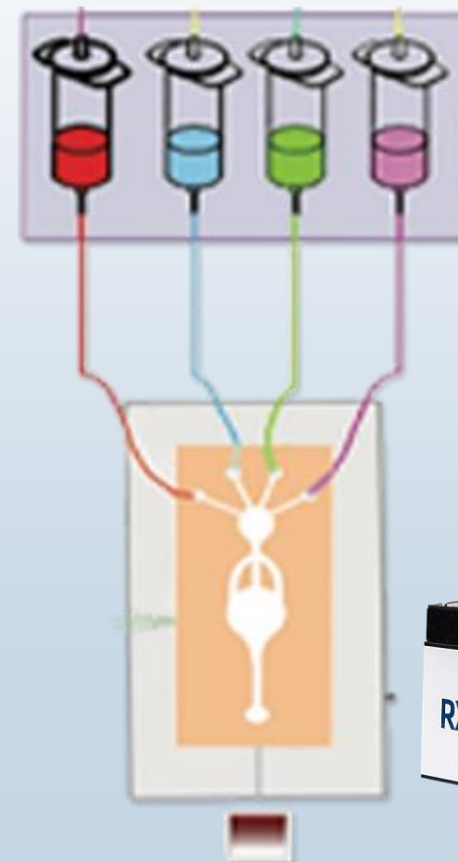


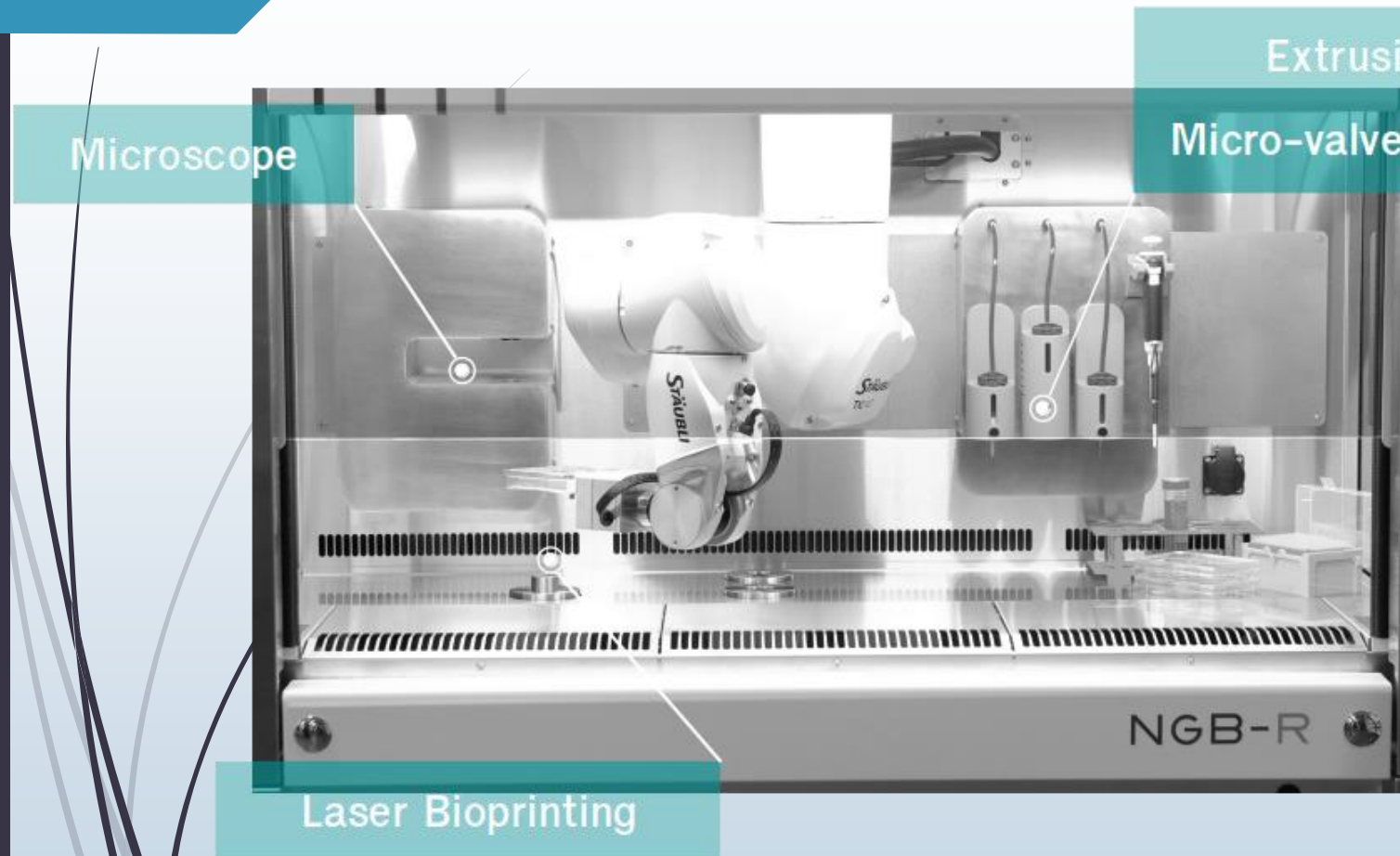
Bioimpressoras e suas tecnologias

Transferência direta
induzida por laser



Microfluídica

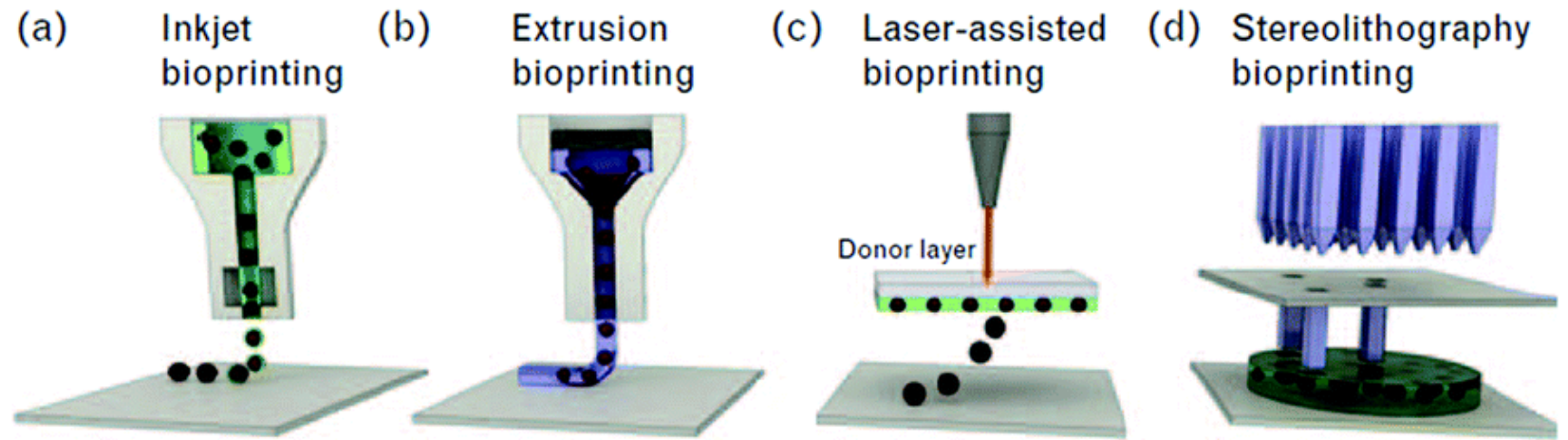




\$\$\$\$

- ➔ Combinação de métodos de extrusão, micro-válvula e assistido por laser, permite a uma certa versatilidade de bioimpressão (de célula para esferoides) e oferece a possibilidade de usar um grande número de biomateriais e hidrogéis.

Parâmetros das tecnologias



(e) Comparison of 3D bioprinting modalities

	Inkjet	Extrusion	Laser assisted	Stereolithography
Ink viscosity	3.5–12 mPa/s	Up to 6×10^7 mPa/s	1–300 mPa/s	No limitation
Cell density	Low, $<10^6$ cells/ml	No limitation	Medium, $<10^8$ cells/ml	No limitation
Resolution	High	Moderate	High	High
Print speed	Fast	Slow	Medium	Fast
Cost	Low	Medium	High	Low

Ilze Donderwinkel, et al., Polym. Chem., (2017) 8: 4451-4471

Parâmetros

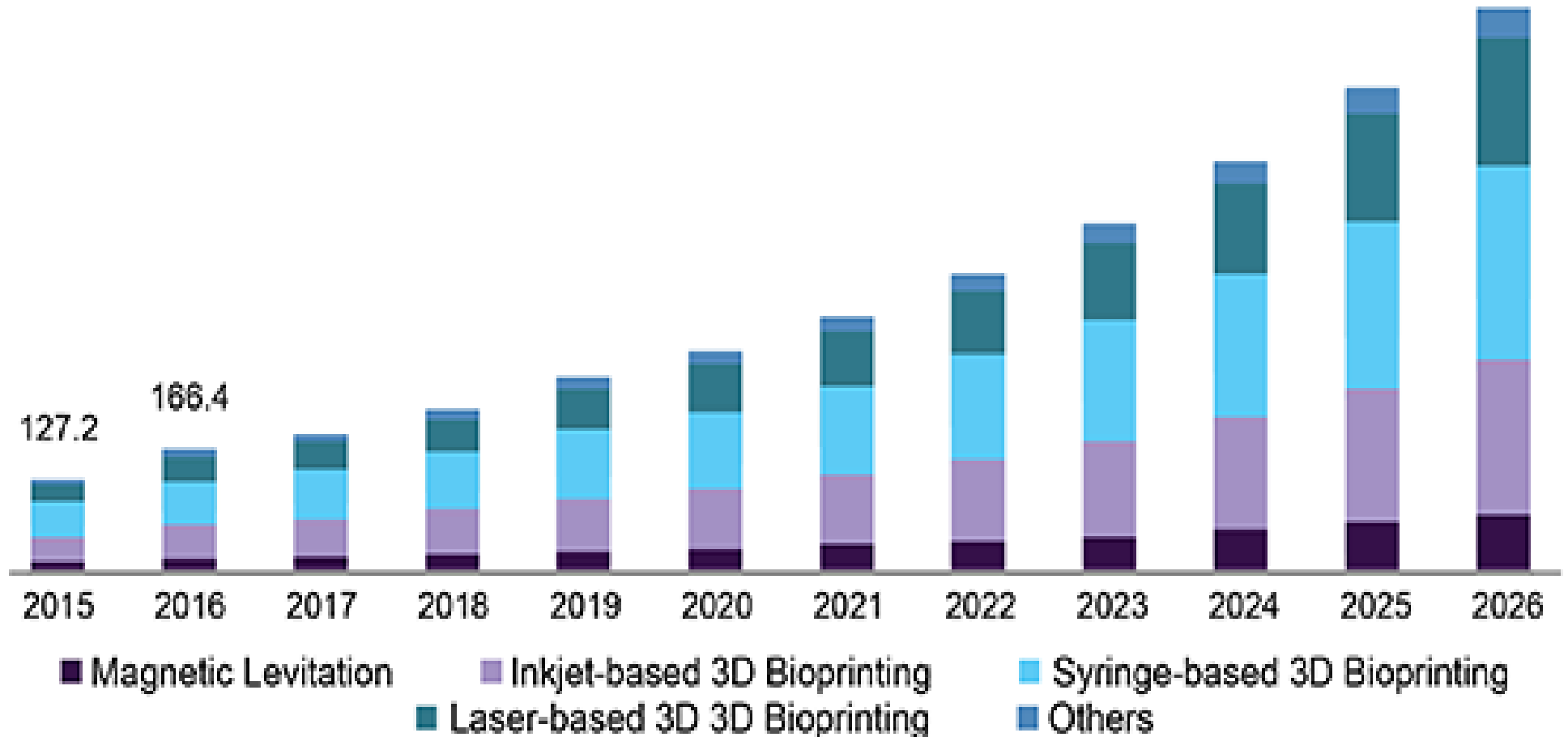
Vivian K Lee and Guohao Dai (2015)

<https://doi.org/10.2147/AHCT.S69191>

Category	Inkjet	Microextrusion	Laser printing
Material viscosity (mPa/s)	Low (3–12)	High ($30\text{--}6 \times 10^7$)	1–300
Gelation/cross-linking methods	Chemical or photo-cross-linking, temperature	Chemical or photo-cross-linking, temperature	Chemical or photo-cross-linking
Print speed	1–10,000 droplets/s	10–50 $\mu\text{m/s}$	200–1 600 mm/s
Resolution	50–300 μm wide droplets	100 μm to 1 mm wide	50 μm
Accuracy	Medium	Medium–low	High
Cell viability	>85%	40%–80%	>85%
Cell density	$10^6\text{--}10^7$ cells/mL	High: cell spheroids	$10^6\text{--}10^7$ cells/mL
Biomaterials used	Hydrogels, fibrin, agar, collagen, alginate	Hyaluronic acid, gelatin, alginate, collagen, fibrin	Hydrogels, nano-hydroxyapatite
Mechanical/structural integrity	Low	High	Low
Fabrication time	Medium	Short	Long
Scalability	Yes	Yes	Limited
Cost	Low	Medium	High
Example applications	Skin, ^{22,53} vascular, ^{65,66,69} cartilage ^{46,78,79}	Trachea, ^{38,71} cardiac valve ^{75–77}	Skin ^{54,55}

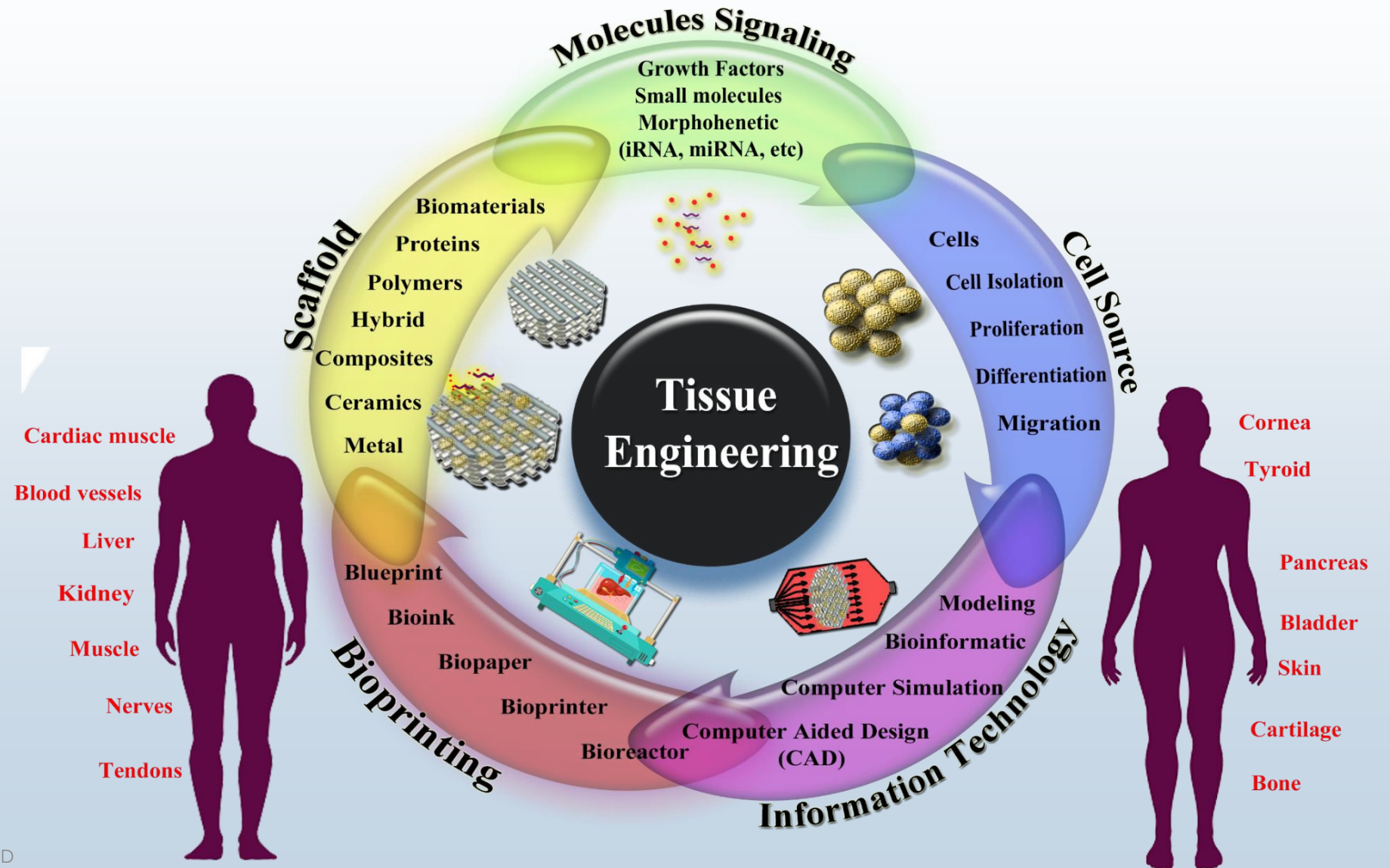
Vivian K Lee, Guohao Dai

U.S. 3D bioprinting market size, by technology, 2015 - 2026 (USD Million)



Source: www.grandviewresearch.com

Realidade x Futuro



Obrigada e até o nosso próximo encontro, com novos desafios!!!



Centro de Tecnologia da
Informação Renato Archer



INCT - Regenera
Instituto Nacional
de Ciência e Tecnologia
em Medicina Regenerativa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

1933



Autora do conteúdo: Janaina Dernowsek, PhD