



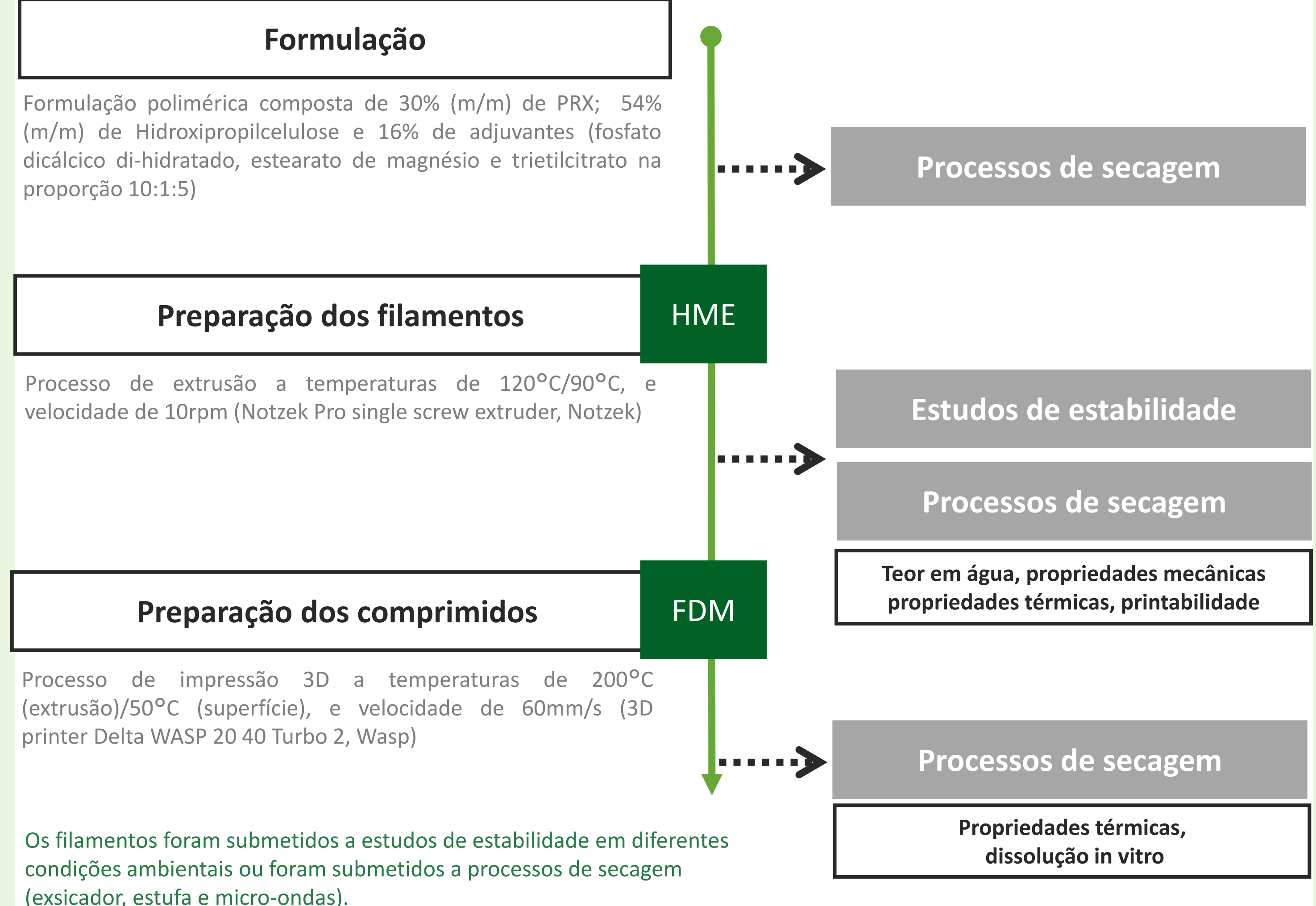
Introdução

- A Impressão tridimensional (3DP) tem sido alvo de um interesse emergente por oferecer a oportunidade de personalizar a terapêutica de acordo com as necessidades do paciente [1]. A técnica 3DP mais comum designa-se Deposição Modelada de Material Fundido (*Fused Deposition Modelling*, FDM) e envolve a produção prévia de um filamento polimérico contendo o fármaco de interesse com recurso à técnica de Extrusão por Fusão a Quente (*Hot Melt Extrusion*, HME), o qual é fundido e continuamente depositado sobre uma superfície, camada por camada, construindo a forma farmacêutica impressa em 3D [2].
- A integração bem-sucedida de HME e FDM depende da extrudabilidade das matérias-primas e da printabilidade dos filamentos, as quais são influenciadas pelas propriedades mecânicas, reológicas e térmicas dos materiais [3-5].

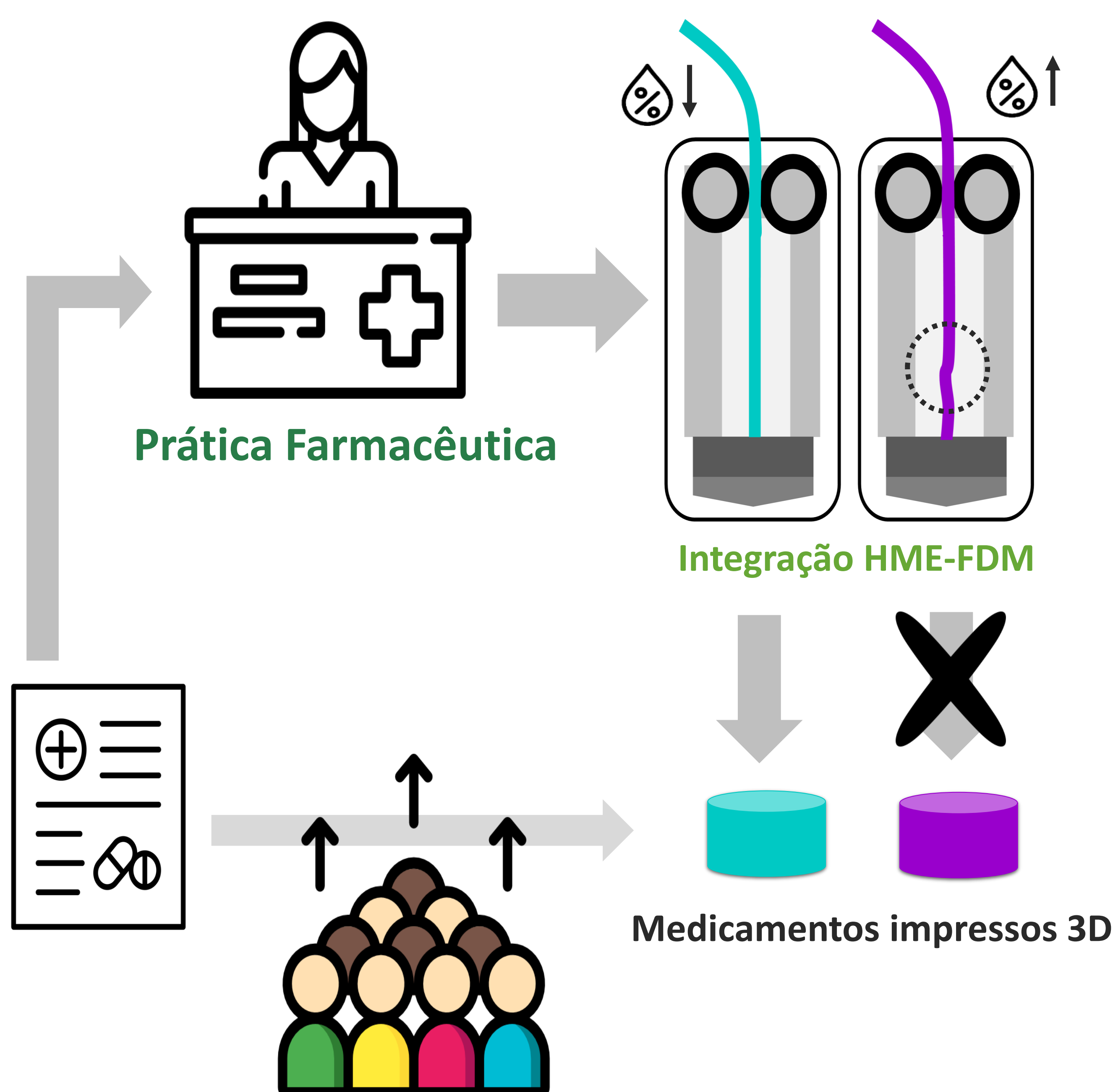
Objetivo

Este estudo foi conduzido para **aferir os requisitos mais relevantes à integração das tecnologias de HME e FDM na produção de medicamentos manipulados**, identificando os principais desafios e potenciais abordagens para a sua implementação na prática farmacêutica.

Métodos

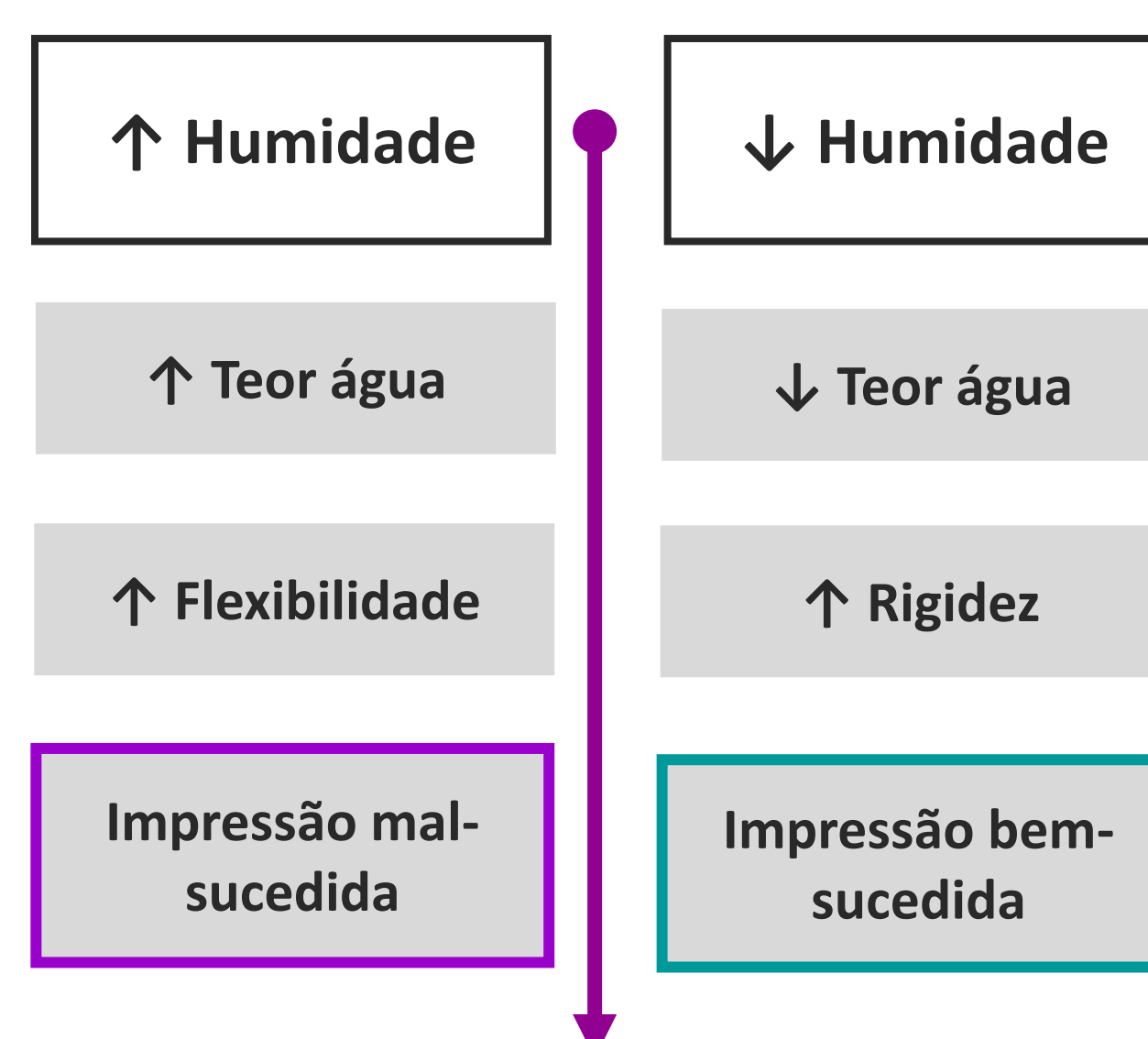


Resultados



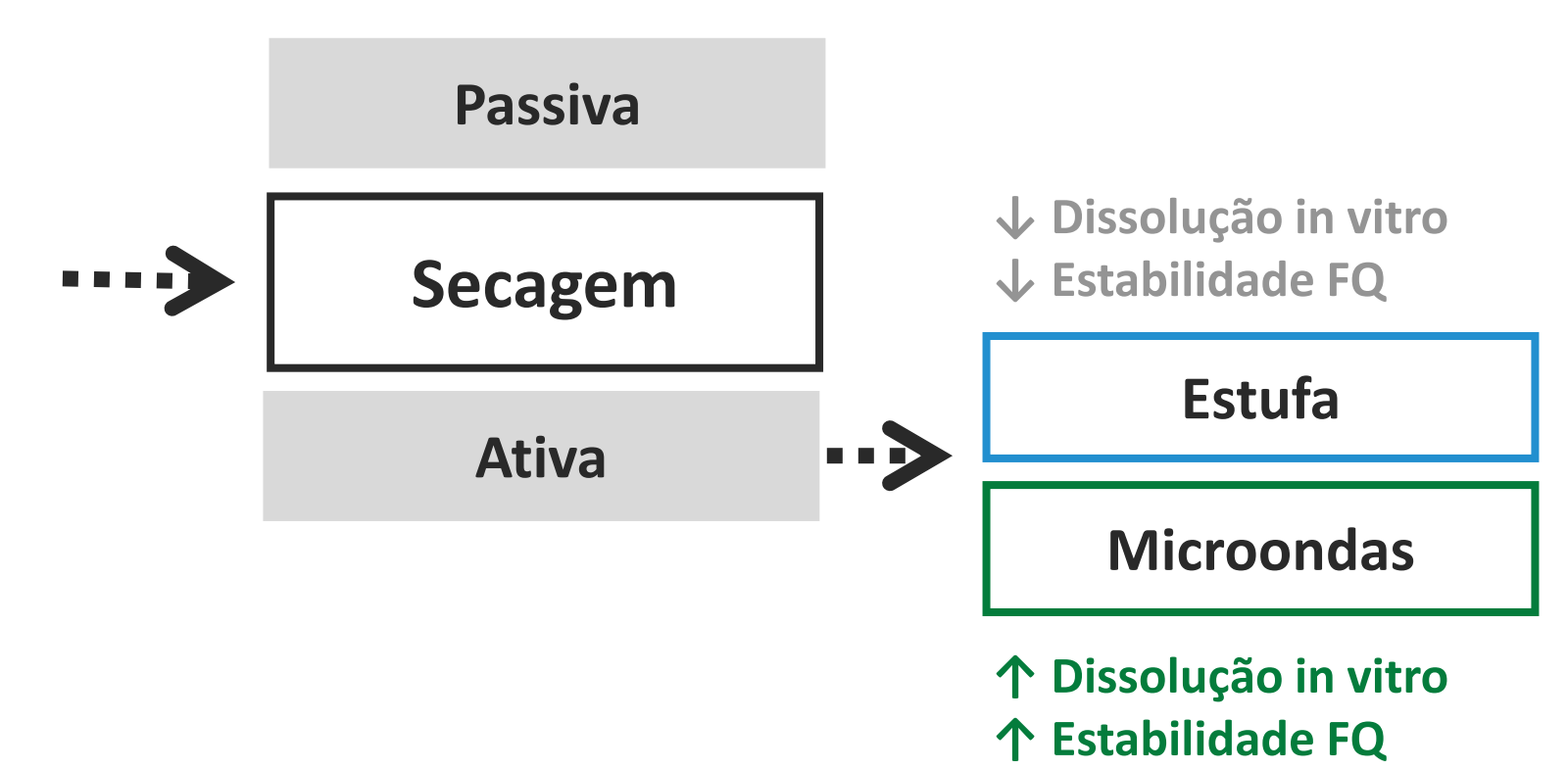
Estudos de estabilidade

Estes estudos demonstraram a elevada ductilidade dos filamentos contendo PRX em condições de maior humidade; gerando problemas na alimentação da cabeça da impressora com a consequente inviabilização do processo de impressão por FDM.



Secagem dos filamentos

Sob condições de humidade reduzida, os filamentos foram adequadamente impressos. A remoção da água por secagem ocorreu lentamente em exsicador e mais celeremente quando se recorreram a técnicas de secagem alternativas.



Condições de estabilidade	T0 (Dias)	T1 (Dias)	T2 (Dias)	T7 (Dias)	T30 (Dias)
20°C/11%HR	Não	Não	Não	Sim*	Sim*
25°C/60%HR	Não	Não	Não	Não	Não
30°C/65%HR	Não	Não	Não	Não	Não
40°C/75%HR	Não	Não	Não	Não	Não
Estufa	Não	Não	Sim*	NR	NR
Micro-ondas	Não	Sim*	NR	NR	NR

NR: Não Realizado

Conclusão

- Num processo integrado em que a indústria farmacêutica aprovisiona a matéria-prima (fármacos, excipientes e, porventura produtos intermédios como filamentos para impressão), perspectiva-se que as farmácias comunitárias centralizem com sucesso a conversão dos filamentos em formas farmacêuticas individualizadas de acordo com as prescrições médicas, desde que ultrapassados os desafios subjacentes à aplicação da tecnologia, com benefícios para a saúde do doente e para o reposicionamento do papel da farmácia/farmacêutico na prestação de cuidados de saúde à população.

Agradecimentos

Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PTDC/CTM CTM/30949/2017 (Lisboa 010145 Feder 030949).

Referências

- Alomari, M.; Mohamed, F.H.; Basit, A.W.; Gaisford, S. Personalised dosing: Printing a dose of one's own medicine. *Int J Pharm* **2015**, *494*, 568–577.
- Zhang, J.; Peng, X.; Patil, H.; Tiwari, R.V.; Repka, M.A. Coupling 3D printing with hot-melt extrusion to produce controlled-release tablets. *Int J Pharm* **2017**, *519*, 186–197.
- Pereira, G.C.; Figueiredo, S.; Fernandes, A.I.; Pinto, J.F. Polymer selection for hot-melt extrusion coupled to fused deposition modelling in pharmaceuticals. *Pharmaceutics* **2020**, *12*(9), 795.
- Figueiredo, S.; Fernandes, A.I.; Carvalho, F.G. and Pinto, J.F. Performance and stability of paroxetine tablets manufactured by fused deposition modelling-based 3D printing. *J Pharm Pharmacol* **2021**, rgab138.