

USO DE CO-CRISTAIS PELA INDUSTRIA FARMACEUTICA NA FABRICAÇÃO DE NOVOS MEDICAMENTOS

Amanda de Souza Ribeiro¹
Guilherme Gonçalves Verde¹
Marina Stefany Silva de Oliveira¹
Adriano Carlos Soares²

professoradrianosoares@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciência da saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Co-cristais farmacêuticos, desenvolvimento de medicamentos; propriedades biofarmacêuticas; tecnologia farmacêutica.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de medicamentos sempre esteve associado à busca por moléculas capazes de modificar o curso das doenças e melhorar a qualidade de vida da população. Entretanto, a descoberta de um princípio ativo eficaz é apenas uma etapa de um processo muito mais complexo. Na prática, inúmeros compostos promissores fracassam durante o desenvolvimento farmacêutico porque apresentam limitações relacionadas à solubilidade, estabilidade química, absorção ou biodisponibilidade. Embora o número de novas moléculas candidatas tenha aumentado, uma parcela desses compostos apresenta baixa solubilidade em água, característica que compromete sua dissolução nos fluidos biológicos e, conseqüentemente, sua absorção. Com isso, a indústria farmacêutica vem buscando estratégias para modificar propriedades físico-químicas dos fármacos sem alterar sua estrutura molecular (Pereira, 2023). Nesse cenário, destaca-se as formas sólidas cristalinas na moderna tecnologia farmacêutica. A organização das moléculas em uma rede cristalina específica influencia características fundamentais do medicamento, como estabilidade, higroscopicidade, processabilidade e velocidade de dissolução (Andreo, 2025). Conforme discutido por Silva (2023), diferentes arranjos cristalinos podem resultar em comportamentos físico-químicos distintos, mesmo quando a composição molecular permanece inalterada, evidenciando que a estrutura cristalina exerce influência decisiva sobre a qualidade e o desempenho farmacêutico dos produtos. Entre as diversas alternativas desenvolvidas a partir da engenharia cristalina, os co-cristais farmacêuticos são formados pela associação organizada entre um princípio ativo e um ou mais coformadores, unidos por interações intermoleculares específicas capazes de gerar uma nova fase cristalina (Andreo, 2025). O interesse por essa tecnologia decorre da possibilidade de melhorar propriedades

¹ Acadêmicos do Curso de Farmácia – Centro Universitário Vértice – UNIVÉRTIX.

² Farmacêutico Bioquímico (UFOP); Doutor em Bioquímica Aplicada (Biotecnologia) (UFV); Mestre em Ciências Naturais e da Saúde (UNEC); Especialista em Docência do Ensino Superior (UCAM, RJ); Especialista em Implante (FACSETE/Ipatinga); Especialista em Prótese (FACSETE/Ipatinga); Professor dos cursos de Farmácia, Psicologia, Enfermagem, Biomedicina, Medicina e Odontologia do Centro Universitário Vértice – UNIVÉRTIX.

críticas dos fármacos sem promover modificações em sua atividade farmacológica. Dessa forma, compostos anteriormente limitados por problemas de solubilidade, estabilidade ou biodisponibilidade podem apresentar desempenho superior após a formação de co-cristais (Silva, 2023). Além de possibilitarem melhorias terapêuticas, essas estruturas oferecem oportunidades para o desenvolvimento de produtos inovadores, ampliação do ciclo de vida comercial de medicamentos e geração de novos ativos de propriedade intelectual, aspectos cada vez mais valorizados pelo setor farmacêutico (Pereira, 2023). Dessa forma, tem-se como objetivo analisar a utilização dos co-cristais pela indústria farmacêutica no desenvolvimento de novos medicamentos.

2 METODOLOGIA

Dada a natureza do estudo e os objetivos propostos, a metodologia adotada foi fundamentada em uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica. A abordagem qualitativa, segundo Silveira e Córdova (2009), caracteriza-se pela busca da compreensão aprofundada dos fenômenos estudados, priorizando a interpretação e análise dos conteúdos em detrimento da quantificação de dados. Tal abordagem mostra-se adequada para investigar os aspectos científicos, tecnológicos e industriais relacionados ao uso de co-cristais farmacêuticos no desenvolvimento de medicamentos. Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se como descritiva, uma vez que busca descrever, analisar e discutir os conhecimentos produzidos acerca dos co-cristais farmacêuticos, suas características, aplicações e contribuições para a indústria farmacêutica. De acordo com Gil (2002), as pesquisas descritivas têm como finalidade proporcionar maior familiaridade com determinado fenômeno, ampliando sua compreensão e possibilitando o aprofundamento teórico sobre o tema investigado. No que se refere aos procedimentos técnicos, será realizada uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir da análise de materiais já publicados, como artigos científicos, dissertações, teses, livros, documentos técnicos e normativas regulatórias. Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica possibilita ao pesquisador o contato direto com o conhecimento já produzido sobre determinado assunto, contribuindo para a construção de fundamentos teóricos sólidos e atualizados. Para a coleta dos estudos, serão consultadas bases de dados nacionais e internacionais, tais como Google Acadêmico, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), PubMed. As buscas foram realizadas utilizando-se descritores e palavras-chave como: co-cristais farmacêuticos, pharmaceutical cocrystals, engenharia cristalina, desenvolvimento farmacêutico, formas sólidas cristalinas, biodisponibilidade, solubilidade de fármacos e inovação farmacêutica. Como critérios de inclusão, foram considerados estudos publicados entre os anos de 2006 e 2026, disponíveis na íntegra em formato eletrônico, nos idiomas português, inglês e espanhol, que apresentem relação direta com o uso de co-cristais na indústria farmacêutica, desenvolvimento de medicamentos, propriedades físico-químicas de fármacos e tecnologias farmacêuticas associadas. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados trabalhos que não apresentem relação direta com os objetivos da pesquisa, publicações incompletas, resumos simples, resumos expandidos, cartas ao editor, projetos de pesquisa, materiais duplicados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os co-cristais farmacêuticos consistem em estruturas cristalinas formadas pela associação entre um princípio ativo e um coformador, unidos por interações intermoleculares específicas. Segundo Andreo (2025), essa tecnologia permite modificar propriedades do fármaco sem alterar sua estrutura molecular, tornando-se uma importante ferramenta da engenharia cristalina aplicada ao desenvolvimento farmacêutico. Em relação às propriedades físico-químicas e biofarmacêuticas, verificou-se que os co-cristais podem promover melhorias na solubilidade, velocidade de dissolução, estabilidade térmica e biodisponibilidade dos fármacos. Chettri *et al.*, (2024) destacam que essas modificações favorecem a absorção e o desempenho terapêutico, especialmente em moléculas com baixa solubilidade aquosa. Quanto às aplicações industriais, o uso dos co-cristais no desenvolvimento de formulações inovadoras para fármacos com limitações biofarmacêuticas. Compostos como carbamazepina, indometacina e posaconazol mostraram resultados positivos na melhoria das características tecnológicas e farmacocinéticas, ampliando as possibilidades de desenvolvimento de novos medicamentos (Khazir *et al.*, 2025). Na comparação com outras estratégias de modificação de formas sólidas, observou-se que os co-cristais apresentam vantagens relacionadas à versatilidade de aplicação e à possibilidade de utilização em moléculas não ionizáveis. Entretanto, desafios como estabilidade em longo prazo, escalonamento industrial e custos de produção ainda representam fatores que limitam sua utilização em larga escala (Andreo, 2025). Ressalta-se, por fim, que os co-cristais possuem relevo para a inovação farmacêutica contemporânea. Além de contribuir para a otimização de medicamentos já existentes, permitem a obtenção de novas formulações e oportunidades de proteção intelectual, fortalecendo a competitividade da indústria farmacêutica e impulsionando o desenvolvimento tecnológico do setor (Chettri *et al.*, 2024).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os co-cristais farmacêuticos são uma tecnologia importante para o desenvolvimento de novos medicamentos, por sua capacidade de melhorar propriedades como solubilidade, estabilidade e biodisponibilidade dos princípios ativos. Além disso, verificou-se que sua aplicação tem contribuído para a inovação farmacêutica e para a obtenção de formulações mais eficientes e competitivas. Entretanto, observou-se uma escassez de estudos nacionais abordando o uso de co-cristais na indústria farmacêutica, quando comparados à ampla produção científica internacional sobre o tema. Dessa forma, recomenda-se a realização de novas pesquisas no contexto brasileiro, visando ampliar o conhecimento científico, fortalecer o desenvolvimento tecnológico nacional e incentivar a aplicação dessa tecnologia na produção de medicamentos inovadores.

REFERÊNCIAS

ANDREO, Pauline Janine Claudette. **Análise térmica na caracterização de fármacos: revisão sistemática**. 2025. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – CESPU, Gandra, Portugal, 2025.

CHETTRI, Anisha *et al.* Pharmaceutical co-crystals: A green way to enhance drug stability and solubility for improved therapeutic efficacy. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 76, n. 1, p. 1-12, 2024.

KHAZIR, Summaya *et al.* Crystal engineering considerations for pharmaceutical co-crystals. **CrystEngComm**, v. 27, n. 46, p. 7418-7442, 2025.

PEREIRA, Fernando Luis Soares. **Uso estratégico de informações de patentes para o desenvolvimento de formulações: delineamento de uma nova forma farmacêutica de avanafila**. 2023. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

SILVA, Duarte Henrique Ferreira da. **Co-cristais/sais: viabilidade da transposição de escala**. 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologias do Medicamento) – Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2023.