

BIOTECNOLOGIA E PRODUTOS NATURAIS NA BUSCA POR NOVAS MOLÉCULAS TERAPÊUTICAS

Artur Tavares Novele¹
Cristiano Lucas Soma²
Sorta Leonardo Macuácuá³
Reginaldo De Oliveira Nunes⁴

RESUMO

A biodiversidade constitui uma importante fonte de moléculas com potencial biológico e terapêutico, despertando interesse para a descoberta de novos fármacos e vacinas. Nesse contexto, a biotecnologia vem contribuindo para tornar a investigação de produtos naturais mais eficiente, principalmente por meio da integração de técnicas de triagem, caracterização molecular, análise química e estratégias de produção. Objetivou-se analisar a contribuição da biotecnologia na descoberta e no desenvolvimento de moléculas bioativas provenientes de produtos naturais. Foi realizada uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa e caráter exploratório, baseada exclusivamente em trabalhos acadêmicos relacionados a produtos naturais, bioprospecção, biodiversidade, biotecnologia e descoberta de fármacos. A análise evidenciou que ferramentas como High Throughput Screening (HTS), High Content Screening (HCS), metabolômica, estudos genômicos e métodos computacionais ampliam a capacidade de identificação e avaliação de compostos bioativos. Os estudos também destacam a importância da biodiversidade brasileira e marinha como fonte de moléculas de interesse farmacêutico médico, bem como os desafios relacionados à obtenção, caracterização e produção dessas substâncias. Observou-se ainda que estratégias biotecnológicas podem contribuir para o reabastecimento de compostos e para sua produção em condições mais controladas. Conclui-se que a integração entre biotecnologia e produtos naturais apresenta potencial para tornar a descoberta de novas moléculas terapêuticas mais direcionada e eficiente, contribuindo para aproximar a biodiversidade da inovação farmacêutica.

Palavras-chave: diversidade biológica; tecnologia; farmacologia; natureza.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Instituto de Ciências exatas e da Natureza, Discente, arturtavares819@gmail.com¹

Universidade Federal do ABC, Pós-Graduação em Biotecnociência (PPGBTC), CCNH, Discente, cristianosoma05@gmail.com²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Discente, sortaleo@gmail.com³

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Docente, reginaldonunes@unilab.edu.br⁴



INTRODUÇÃO

Os produtos naturais possuem uma importante trajetória na descoberta e no desenvolvimento de substâncias utilizadas na medicina. Plantas, microrganismos e organismos marinhos produzem uma ampla diversidade de compostos químicos, muitos dos quais apresentam propriedades biológicas de interesse. Algumas dessas substâncias foram utilizadas diretamente como medicamentos, enquanto outras serviram como modelos para o desenvolvimento de novos compostos terapêuticos (Pinto et al., 2002).

Essa relevância está relacionada à diversidade química produzida pelos organismos vivos, cujas moléculas podem interagir com diferentes alvos biológicos. Entre os exemplos citados na literatura estão a vimblastina, a vincristina, a podofilotoxina, o paclitaxel e a camptotecina, que demonstram a contribuição dos produtos naturais para a pesquisa farmacêutica (Pinto et al., 2002).

O Brasil apresenta condições favoráveis para esse tipo de investigação devido à sua elevada biodiversidade. Entretanto, a existência de grande variedade de organismos não significa que seu potencial biológico e farmacológico seja plenamente conhecido. Nesse contexto, a bioprospecção surge como uma estratégia para investigar a biodiversidade e identificar recursos ou moléculas de interesse. Trata-se de uma atividade multidisciplinar que envolve desde a pesquisa até o desenvolvimento tecnológico de produtos (Pessoa et al., 2022).

A biotecnologia tem ampliado as possibilidades dessa investigação ao incorporar ferramentas de triagem, estudos genômicos, análise de metabólitos e métodos computacionais. Estratégias como High Throughput Screening (HTS) e High Content Screening (HCS) permitem avaliar grande quantidade de amostras e obter informações mais detalhadas sobre seus efeitos biológicos. O HCS também pode ser associado a culturas celulares tridimensionais e à edição genética, ampliando a investigação dos mecanismos de ação das moléculas (Pessoa et al., 2022).

Outro desafio está relacionado à obtenção dos compostos selecionados em quantidade suficiente para a continuidade das pesquisas. Muitas moléculas naturais são produzidas em pequenas quantidades ou dependem de organismos de difícil cultivo, tornando importantes as estratégias biotecnológicas de produção e reabastecimento (Trivella et al., 2022).

Os ambientes marinhos também representam uma importante fonte de moléculas bioativas devido à diversidade de organismos presentes nos oceanos. A bioprospecção marinha tem contribuído para a investigação de novas substâncias, embora ainda existam desafios relacionados à obtenção e produção desses compostos em escala (Felício; Oliveira; Deboni; Machado, 2019).

Diante desse contexto, este trabalho teve como objetivo analisar a contribuição da biotecnologia para a descoberta e o desenvolvimento de moléculas bioativas provenientes de produtos naturais, destacando suas principais ferramentas, aplicações e desafios.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, voltada à compreensão e interpretação de aspectos relacionados à utilização de produtos naturais na descoberta de moléculas com potencial terapêutico (Minayo, 2014). Quanto aos objetivos, apresenta caráter exploratório e descritivo, permitindo ampliar a compreensão sobre a relação entre produtos naturais, bioprospecção e desenvolvimento de novos agentes terapêuticos (Gil, 2019).

O procedimento técnico adotado foi a revisão bibliográfica, realizada a partir do levantamento de materiais científicos relacionados ao tema, incluindo artigos e trabalhos acadêmicos (Marconi; Lakatos, 2021). Foram

analisados conteúdos envolvendo produtos naturais, moléculas bioativas, biodiversidade, bioprospecção e ferramentas biotecnológicas aplicadas à descoberta e caracterização de compostos.

Por fim, as informações foram organizadas e articuladas de forma temática, buscando compreender como a integração entre produtos naturais e biotecnologia pode contribuir para diferentes etapas da descoberta e do desenvolvimento de novos agentes terapêuticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Produtos naturais e potencial terapêutico

Os produtos naturais constituem importantes fontes de moléculas bioativas devido à diversidade química encontrada nos organismos vivos. Essa diversidade permite identificar compostos com diferentes propriedades farmacológicas, além de estruturas que podem servir como modelos para o desenvolvimento de novos derivados.

Pinto et al. (2002) demonstram que diversos medicamentos importantes foram obtidos diretamente de substâncias naturais ou desenvolvidos a partir delas, reforçando sua relevância para a investigação farmacológica.

2. Bioprospecção e biodiversidade

A bioprospecção estabelece uma conexão entre biodiversidade e inovação, especialmente em países com elevada diversidade biológica, como o Brasil. Entretanto, a descoberta de uma molécula representa apenas uma etapa de um processo que envolve pesquisa, desenvolvimento, transferência de tecnologia e comercialização (Pessoa et al., 2022).

O conhecimento tradicional também pode contribuir para direcionar investigações científicas. Cordeiro e Félix (2014), ao estudarem espécies medicinais utilizadas no Agreste da Paraíba, evidenciaram a riqueza do conhecimento associado à flora regional e seu potencial para orientar pesquisas farmacológicas.

3. Biotecnologia aplicada à descoberta de moléculas

A biotecnologia tem ampliado a eficiência da bioprospecção por meio de ferramentas como High-Throughput Screening (HTS) e High-Content Screening (HCS). O HTS permite avaliar grande número de amostras em menor tempo, enquanto o HCS possibilita analisar diferentes características celulares e mecanismos de ação (Pessoa et al., 2022).

Essas ferramentas permitem selecionar de forma mais eficiente os compostos promissores, reduzindo a necessidade de análises individuais e ampliando a capacidade de investigação.

4. Caracterização molecular e integração tecnológica

A caracterização das moléculas bioativas exige a integração de diferentes técnicas. Trivella et al. (2022) apresentam a abordagem Molecular Power House (MPH), que integra estratégias para identificação, caracterização e reabastecimento de compostos naturais, buscando reduzir limitações de tempo e custo.

A análise conjunta de informações estruturais e de atividade biológica também permite selecionar hits e orientar o desenvolvimento de moléculas mais potentes e seletivas. Dessa forma, o principal avanço está na combinação de diferentes ferramentas para gerar informações complementares.

5. Produção e reabastecimento de moléculas

A disponibilidade limitada de determinados produtos naturais pode dificultar a continuidade das pesquisas. Após a identificação de um composto promissor, torna-se necessário obter quantidade suficiente para confirmar sua estrutura e atividade biológica (Trivella et al., 2022).

Nesse contexto, estratégias biotecnológicas como cultivo controlado, engenharia genética e produção de proteínas recombinantes podem contribuir para a obtenção de substâncias de interesse. Magalhães (2026) destaca diferentes aplicações dessas tecnologias na produção de fármacos e vacinas.

6. Produtos naturais marinhos

Os organismos marinhos constituem uma importante fonte de moléculas bioativas devido à elevada diversidade química e biológica dos ambientes oceânicos. Felício, Oliveira e Deboni destacam o potencial desses organismos para a descoberta de novas substâncias, enquanto Machado (2019) aponta aplicações farmacêuticas e desafios relacionados à obtenção e produção em escala.

Nesse cenário, a biotecnologia pode contribuir para compreender os organismos produtores e desenvolver estratégias mais controladas para obtenção dos compostos de interesse.

7. Desafios e perspectivas

A transformação de uma molécula natural em um medicamento envolve diferentes etapas, incluindo caracterização, confirmação da atividade, avaliação de segurança e produção em quantidade suficiente. Além desses aspectos, a bioprospecção depende de investimentos, transferência tecnológica e estratégias de desenvolvimento (Pessoa et al., 2022).

Plataformas integradas podem contribuir para superar parte desses obstáculos ao combinar diferentes tecnologias e tornar a seleção e caracterização de compostos mais eficientes (Trivella et al., 2022). Para o Brasil, a associação entre biodiversidade, conhecimento científico e inovação biotecnológica representa uma oportunidade para ampliar a descoberta de moléculas terapêuticas, desde que acompanhada pelo uso sustentável dos recursos naturais.

CONCLUSÕES

Em virtude dos aspectos analisados, os resultados evidenciam que os produtos naturais continuam sendo importantes fontes de moléculas bioativas, enquanto os avanços da biotecnologia vêm ampliando as possibilidades de investigação e desenvolvimento de novos agentes terapêuticos. Ferramentas como HTS, HCS, estudos genômicos, metabolômica e técnicas de caracterização molecular permitem tornar a busca por compostos de interesse mais direcionada e eficiente.

Além de contribuir para a descoberta e caracterização das moléculas, a biotecnologia também oferece alternativas para superar dificuldades relacionadas à obtenção e produção de compostos promissores. Nesse contexto, a biodiversidade brasileira e os ambientes marinhos representam importantes oportunidades para a bioprospecção, desde que sua utilização esteja associada à conservação dos recursos naturais e ao desenvolvimento responsável da pesquisa.

Dessa forma, a integração entre produtos naturais, bioprospecção e biotecnologia apresenta-se como uma estratégia promissora para ampliar a descoberta de moléculas terapêuticas. O fortalecimento dessa área depende da articulação entre conhecimento científico, inovação tecnológica e uso sustentável da

biodiversidade, possibilitando transformar a riqueza biológica em novas oportunidades para a saúde e para o desenvolvimento científico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e ao Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS

- CORDEIRO, J. M. P.; FÉLIX, L. P. Conhecimento botânico medicinal sobre espécies vegetais nativas da Caatinga e plantas espontâneas no Agreste da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 16, n. 3, supl. 1, p. 685-692, 2014.
- FELÍCIO, R. de; OLIVEIRA, A. L. L. de; DEBONSI, H. M. Bioprospecção a partir dos oceanos: conectando a descoberta de novos fármacos aos produtos naturais marinhos. *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, 2022.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- MACHADO, M. de A. V. Organismos marinhos como fonte de novos fármacos. 2019. Monografia (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.
- MAGALHÃES, L. R. F. Aplicações da biotecnologia na produção de fármacos e vacinas: uma revisão bibliográfica sobre inovações, desafios e perspectivas. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Princesa Isabel, Princesa Isabel, 2026.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- PESSOA, C. Ó. et al. O impacto da bioprospecção para o descobrimento de novas moléculas terapêuticas. *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, v. 16, supl. 2, p. 293-314, 2022.
- PINTO, A. C. et al. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. *Química Nova*, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 45-61, 2002.
- TRIVELLA, D. B. B. et al. Descoberta de fármacos a partir de produtos naturais e a abordagem Molecular Power House (MPH). *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, v. 16, supl. 2, p. 176-192, 2022.