

19

VISÃO INTEGRATIVA DA BIOLOGIA DE SISTEMAS

Autores 19.1

Vitor Lima Coelho 

Revisão: Wylerson Nogueira, 

Cite este artigo 19.1

Coelho, VL. **Visão Integrativa da Biologia de Sistemas**. BIOINFO. ISSN: 2764-8273. Vol. 3. p.19 (2023). doi: 10.51780/bioinfo-03-19

TECNOLOGIAS de alto rendimento são técnicas ou equipamentos que permitem o processamento, geração e análise de grandes quantidades de dados de origem biológica com alto desempenho. Por exemplo, sequenciadores de nova geração de DNA e RNA permite em poucos dias a análise de genomas e transcriptomas completos de organismos procariotos e eucariotos [1]. Espectrômetros de massa de larga escala permitem a identificação e quantificação de proteínas e metabólitos [2]. Técnicas de screening de alto rendimento permitem a testagem de múltiplos alvos e compostos farmacêuticos [3]. Por outro lado, representa também um desafio para processar, integrar e analisar de forma detalhada criando conexões, informações e hipóteses a partir de grandes bases de dados.

O estudo dos componentes ou fenômenos biológicos de forma individualizada permite uma compreensão valiosa, porém isolada, dos componentes celulares, funções moleculares e processos biológicos. Técnicas de análise e mineração de dados, aprendizado de máquina e bioinformática podem ser aplicadas para criar ligações entre essas informações isoladas [4]. Dessa forma, os dados produzidos por tecnologias genômicas, transcriptômicas, proteômicas, lipidômicas e metabolômicas podem ser processados e compilados de modo a construir bases de dados que permitem seus usuários consultar informações biológicas numa visão integrada do sistema complexo que o compõe. Por exemplo, o UniProt (Universal Protein Resource) é uma base de dados de anotações funcionais e sequências de proteínas que integra informações moleculares e estruturais, além de informações genômicas, transcriptômicas, interações com outras moléculas, informações evolutivas e a relação da proteína em questão com doenças humanas [5]. Então com a utilização de técnicas de modelagem e simulação computacional pode-se testar hipóteses e prever comportamentos do sistema usando como parâmetros ou variáveis essas diferentes fontes de informação biológica, incluindo diversas condições celulares ou ambientais,

níveis de expressão de genes em diferentes estados biológicos ou estágio de desenvolvimento, entre outras [6]. Essa abordagem permite testar hipóteses antes de realizar experimentos reais e pode levar a novas descobertas que não seriam possíveis com abordagens mais tradicionais [7].

Além dos evidentes benefícios da visão integrativa da biologia de sistema na pesquisa básica para a compreensão das interações biológicas em sistemas complexos, essa abordagem tem consequências diretas em outros segmentos importantes da sociedade [8-10]. Na medicina, por exemplo, o surgimento da biologia de sistemas como um campo de pesquisa mudou a forma como olhamos para a função fisiológica normal humana e ajudou a descobrir a complexidade de fisiopatologias [11]. Agora os cientistas usam abordagens de biologia de sistemas para entender o quadro geral de como todas as peças interagem em um organismo [12]. Uma compilação com curadoria de fontes de alta qualidade de interações é considerada um recurso primordial no campo da Biologia de Sistemas e, assim, permite uma compreensão mais profunda do cenário mais amplo – seja no nível do organismo, órgão, tecido ou célula – colocando seus componentes juntos [13]. Adquirir tecidos relevantes e/ou fontes de fluidos corporais de cortes de estudo em humanos, por exemplo, pode certamente ser difícil, assim, a biologia de sistemas comparativa pode ajudar a identificar quais organismos podem ser semelhantes o suficiente em cada aspecto para serem usados como modelos.

Investigações baseadas em dados usando abordagens de biologia de sistemas, embora ofereçam visões completas sobre a função dos sistemas biológicos, são limitadas pelo estado de integridade das informações biológicas anteriores.

Saiba mais 19.1

Este artigo está disponível em <https://bioinfo.com.br/visao-integrativa-da-biologia-de-sistemas/>

19.1 Referências

- [1] “Overview of High Throughput Sequencing Technologies to ... – NCBI.” Overview of High Throughput Sequencing Technologies to Elucidate Molecular Pathways in Cardiovascular Diseases – PMC. Accessed 3 Aug. 2023.
- [2] “Ultra high-throughput mass spec for life sciences research – Nature.” Ultra high-throughput mass spec for life sciences research. Accessed 3 Aug. 2023.
- [3] “High Throughput Screening – an overview | ScienceDirect Topics.” High Throughput Screening – an overview | ScienceDirect Topics. Accessed 3 Aug. 2023.
- [4] “Methods for biological data integration: perspectives and challenges.” 6 Nov. 2015, Methods for biological data integration: perspectives and challenges | Journal of The Royal Society Interface. Accessed 3 Aug. 2023.
- [5] “UniProt.” UniProt. Accessed 3 Aug. 2023.
- [6] “Integrative Systems Biology for Data Driven Knowledge Discovery.” Integrative Systems Biology for Data Driven Knowledge Discovery – PMC. Accessed 3 Aug. 2023.
- [7] “Promises and Challenges of Systems Biology.” 16 Oct. 2020, Promises and Challenges of Systems Biology. Accessed 3 Aug. 2023.
- [8] “Industrial systems biology – Wiley Online Library.” 4 Nov. 2009, Industrial systems biology. Accessed 3 Aug. 2023.
- [9] “Systems Biology for Smart Crops and Agricultural Innovation – PubMed.” Systems Biology for Smart Crops and Agricultural Innovation: Filling the Gaps between Genotype and Phenotype for Complex Traits Linked with Robust Agricultural Productivity and Sustainability. Accessed 3 Aug. 2023.
- [10] “Systems Biology Approaches for Food and Health | SpringerLink.” 1 Sep. 2020, Systems Biology Approaches for Food and Health | SpringerLink. Accessed 3 Aug. 2023.
- [11] “Systems Biology Approaches to Understanding the Human Immune ...” 24 Jun. 2020, Systems Biology Approaches to Understanding the Human Immune System. Accessed 3 Aug. 2023.
- [12] “Systems Medicine: The Application of Systems Biology Approaches ...” 18 Aug. 2015, Systems Medicine: The Application of Systems Biology Approaches for Modern Medical Research and Drug Development – PMC. Accessed 3 Aug. 2023.
- [13] “Systems biology: current status and challenges | SpringerLink.” 13 Jan. 2020, Systems biology: current status and challenges | SpringerLink. Accessed 3 Aug. 2023.