



ESTUDOS E PREDIÇÕES “IN SILICO” COMO FERRAMENTA ALTERNATIVA AO USO DE ANIMAIS DE EXPERIMENTAÇÃO

Ana Clara Uchôa Madeira¹

Yasmin de Castro Vieira²

Evelyn Garcia Camargos²

Camila Botelho Miguel³

Wellington Francisco Rodrigues³

Resumo: Nas últimas décadas a avaliações e predições “in silico” ou seja por bioinformática ganhou notória importância em diferentes campos da medicina. Com a robustez computacional foi possível mimetizar modelos biológicos complexos e reduzir ou mesmo refinar a experimentação animal. Entretanto a real associação de permeabilidade, ou seja, a frequência de estudos “in silicos” para os últimos anos ainda não é claro e compreender esse aspecto poderá indicar a relação entre diminuiu para alguns tipos de estudos experimentais e elevação para estudos “in silico”. Assim, o presente estudo objetivou-se avaliar a frequência de inquéritos científicos com o uso de bioinformática nos últimos anos. Para alcançar os objetivos foi realizado um estudo observacional transversal retrospectivo em base de dados. Foram consultadas as plataformas do Google Acadêmico e Medline/PubMed, utilizando os seguintes descritores "Computational Biology" e "Drug evaluation, preclinical", bem como os seus sinônimos. Foram incluídos todos os estudos que associaram o uso da bioinformática com avaliações pré-clínicas entre os anos de 2003 e 2023 (setembro). Foi possível encontrar um total de 54 inquéritos que atenderam os critérios de elegibilidade. Os estudos foram distribuídos ao longo do período avaliado e uma correlação positiva e significativa foi encontrada ($p < ,005$). Além disso abordagens para diferentes temáticas em ciências da saúde foram evidenciadas, sobretudo com associações às doenças, infecções e intervenções farmacológicas. Contudo o presente estudo foi capaz de identificar uma elevação para a utilização da bioinformática em estudos pré-clínicos o que indica a contribuição das ferramentas para a redução e refinamento ao uso de animais de experimentação.

¹ Acadêmico do Curso de Medicina do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES; anaclarauchoamadeira@academico.unifimes.edu.br

² Acadêmico do Curso de Medicina do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES

³ Docente do Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES



Palavras-chave: Bioinformática. Metodologia Alternativa. Farmacologia.

INTRODUÇÃO

A bioinformática, é retratada como um conjunto de ferramentas computacionais destinadas às diferentes análises biológicas, incluindo nas áreas da saúde. A bioinformática está em constante adaptação e evolução aos anseios científicos, e atualmente vem desempenhando um papel importante em diferentes áreas, aproveitando técnicas computacionais avançadas para a análise e interpretação de vastos conjuntos de dados biológicos em estudos denominados “in silico”. Entre as possibilidades as ferramentas associadas à bioinformática abrangem diversas metodologias, incluindo a análise de sequências de DNA e RNA, modelagem de proteínas, análise de expressão gênica e investigação de redes biológicas (DINIZ, 2017).

O uso da bioinformática torna-se essencial na prática da descoberta de drogas e no desenvolvimento de tratamentos personalizados como método alternativo às abordagens convencionais que se baseiam na experimentação animal, das quais envolvem questões éticas

Com a robustez computacional foi possível mimetizar modelos biológicos complexos e reduzir ou mesmo refinar a experimentação animal. Entretanto a real associação de permeabilidade, ou seja, a frequência de estudos “in silicos” para os últimos anos ainda não é claro e compreender esse aspecto poderá indicar a relação entre diminuiu para alguns tipos de estudos experimentais e elevação para estudos “in silico”. Assim, o presente estudo objetivou-se avaliar a frequência de inquéritos científicos com o uso de bioinformática nos últimos anos.

METODOLOGIA

A pesquisa se trata de um estudo observacional transversal retrospectivo, por meio dos dados encontrados e selecionados segundo os critérios de avaliação. Isso posto, foi utilizado a base de dados Medline/PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) e Google Acadêmico. Para a busca foram utilizados os descritores "Computational Biology" e "Drug evaluation, preclinical", assim como os seus sinônimos. Ademais, o estudo filtrou apenas inquéritos no período de 2003 a outubro de 2023, resultando ao todo em 54 estudos. Para a tabulação e as



análises foi utilizado a planilha Excel da Microsoft®. Foi realizado uma análise descritiva dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bioinformática surgiu há aproximadamente cinquenta anos com o progresso da biologia molecular e da ciência da computação, mas foi no contexto da era do “Big Data”, a qual começou em 2008 com o surgimento de tecnologias de biologia molecular, que houve um aumento exponencial no volume de sequências de DNA disponíveis em bancos de dados públicos, como GenBank e WGS, a qual exigiu a utilização de recursos computacionais robustos para armazenamento eficiente de dados, organização e acessibilidade à comunidade científica (GAUTHIER, 2019).

Desde então, a bioinformática tem se consolidado como uma importante ferramenta na pesquisa biomolecular. No entanto, ainda persistem práticas de experimentação animal para uma variedade de propósitos que poderiam ser alcançados por métodos computacionais mais éticos e eficientes, principalmente no setor da saúde.

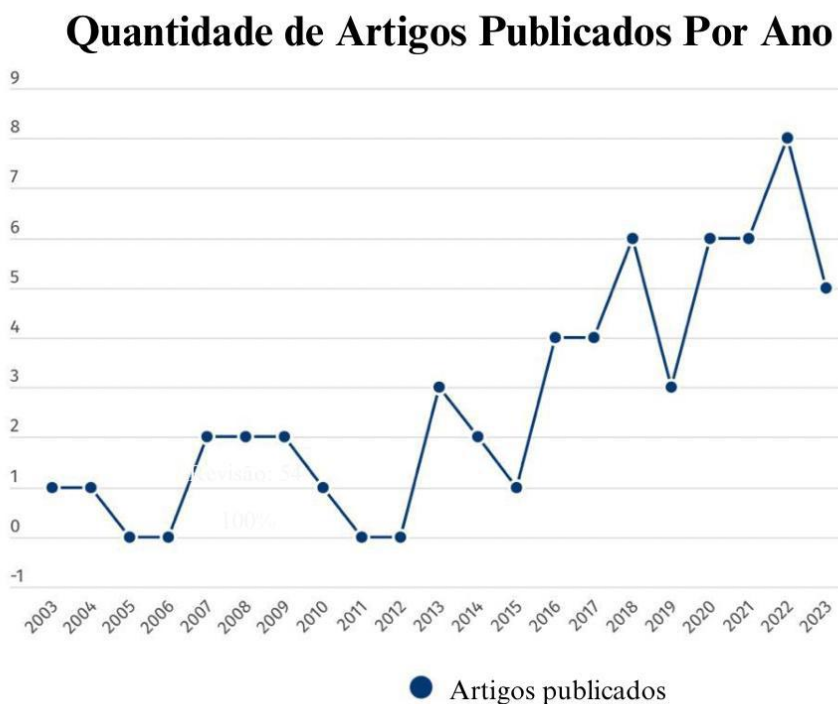
Dentre as principais funções da bioinformática encontra-se a utilização de bancos de dados de informações biológicas cada vez mais crescentes corroborando para o desenvolvimento de novas abordagens para análise e apresentação desses dados, além da investigação de novas e complexas perguntas na área da saúde (ARAÚJO, 2008). Isso tem sido comprovado pela crescente publicação de artigos científicos que indicam avanços na descoberta de medicamentos e vacinas, no desenvolvimento de tratamentos e na condução de diagnósticos clínicos por meio da aplicação de métodos computacionais, estatísticos e matemáticos na análise de dados biológicos.

A partir da análise os resultados obtidos quantificam uma variabilidade na quantidade de estudos publicados durante o período de 2003 a outubro de 2023, sendo calculado apenas 54 artigos avaliando a prática da bioinformática para a evolução do banco de dados de informações relacionadas a área da saúde. Durante a investigação foi observado o aumento para os inquéritos que associaram a bioinformática em estudos “in sílico” e pré-clínicos, sendo que em 2022 foi o ano com maior número de estudos evidenciados ($n = 8/ 14,81\%$). Nesse exposto, observa-se um valor crescente de abordagens para os últimos 3 anos, sendo



discorrido com predominância inquéritos vinculados à doenças como a COVID-19 e diferentes tipos de câncer, assim como intervenções farmacológicas.

Figura 1: Frequência de inquéritos por ano - N



O processo evolutivo demorado na prática desta metodologia ocorre principalmente pelo fato de que a experimentação animal, por décadas, desempenhou um papel significativo na investigação científica, o que gerou uma resistência cultural e profissional por parte de cientistas os quais, diante do surgimento de uma discussão centrada no bem-estar dos animais usados nos experimentos, não aderiram à mudança para novos métodos de pesquisa biomédica. Como consequência, em algumas regiões do mundo, a aceitação de alternativas ainda é limitada e as indústrias globais acabam realizando os testes tradicionais para cumprir as regulações locais (MEIGS, 2018).

Além disso, foi observado que para todos os achados nessa abordagem 100% foram incluídos em estudos de revisões científicas, indicando ainda um sumário interesse e importância para a construção do conhecimento pela associação entre abordagens “in sílicas” e estudos pré-clínicos. Acerca disso, foram avaliadas as temáticas abordadas na bioinformática, concluindo uma predominância das pesquisas relacionadas à farmacologia,

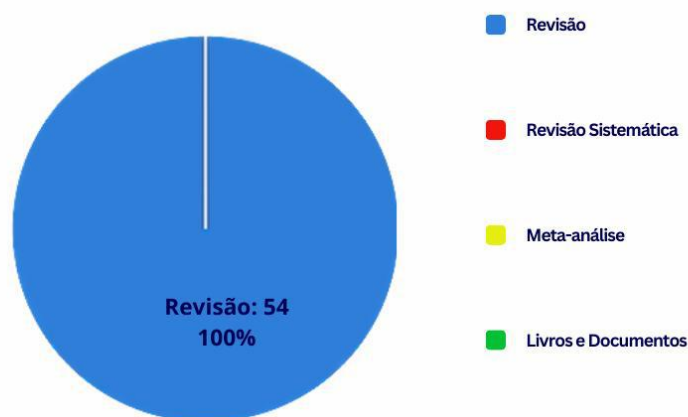


especialmente na abordagem de testes de fármacos e as informações obtidas a partir do banco de dados, e ao câncer sendo uma doença complexa que ainda necessita de uma grande compreensão para ser combatida de maneira eficaz, além de ter uma alta incidência e impacto na saúde global. Outrossim, existem também uma prevalência de estudos referentes à importância da própria disciplina e metodologia, além dos desafios a serem enfrentados para sua utilização e aperfeiçoamento.

Figura 2: Tipos de estudos publicados

Tipos de Estudos Publicados

(2003 a Outubro de 2023)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que a bioinformática é um conjunto de ferramentas de grande relevância aplicada à área das ciências da saúde e tem contribuído substancialmente na ciência. Contudo o presente estudo foi capaz de identificar uma elevação para a utilização da bioinformática em estudos pré-clínicos o que indica a contribuição das ferramentas para a redução e refinamento ao uso de animais de experimentação. Entretanto pelo número ainda considerado de baixa representatividade frente ao número com estudos em animais é importante salientar que ferramentas de bioinformática devem ganhar maior notoriedade ao seu uso em diferentes campos da ciência.

XVIII Semana Universitária
XVII Encontro de Iniciação Científica
X Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação - UNIFIMES

SEMANA
Universitária
2023 UNIFIMES
18 a 20 de outubro de 2023

Ciências Básicas para o
Desenvolvimento
Sustentável



REFERÊNCIAS

Diniz WJ, Canduri F. **REVIEW-ARTICLE Bioinformatics: an overview and its applications.** Genet Mol Res. 2017 Mar 15;16(1). doi: 10.4238/gmr16019645. PMID: 28301675

Li K, Du Y, Li L, Wei DQ. **Bioinformatics Approaches for Anti-cancer Drug Discovery.** Curr Drug Targets. 2020;21(1):3-17. doi: 10.2174/1389450120666190923162203. PMID: 31549592.

Gauthier J, Vincent AT, Charette SJ, Derome N. **A brief history of bioinformatics.** Brief Bioinform. 2019 Nov 27;20(6):1981-1996. doi: 10.1093/bib/bby063. PMID: 30084940.

DIAS DE ARAÚJO, N. et al. [T] **A ERA DA BIOINFORMÁTICA: SEU POTENCIAL E SUAS IMPLICAÇÕES PARA AS CIÊNCIAS DA SAÚDE.** Resumo. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://biblat.unam.mx/hevila/Estudosdebiologia/2008/vol30/no70-72/16.pdf>>.

MEIGS, Lucy et al. Animal testing and its alternatives—The most important omics is economics. **ALTEX-Alternatives to animal experimentation**, v. 35, n. 3, p. 275-305, 2018.