

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
CURSO DE BIOMEDICINA**

GABRYELLA HELLEN MARACAJÁ COUTINHO DA SILVA

**ANÁLISE IN-SILICO DA REGULAÇÃO GÊNICA PELO EXERCÍCIO FÍSICO
SOBRE AS VIAS MOLECULARES LIGADAS À DOENÇA DE PARKINSON**

JOÃO PESSOA/PB

2026

GABRYELLA HELLEN MARACAJÁ COUTINHO DA SILVA

**ANÁLISE IN-SILICO DA REGULAÇÃO GÊNICA PELO EXERCÍCIO FÍSICO
SOBRE AS VIAS MOLECULARES LIGADAS À DOENÇA DE PARKINSON**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal da Paraíba como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina.

DR.^a CHRISTINA PACHECO SANTOS MARTIN

JOÃO PESSOA/PB

2026

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586a Silva, Gabryella Hellen Maracajá Coutinho da.
Análise in silico da regulação gênica pelo exercício físico sobre as vias moleculares ligadas à doença de Parkinson / Gabryella Hellen Maracajá Coutinho da Silva. - João Pessoa, 2026.
40 f. : il.

Orientação : Christina Pacheco Santos Martin.
TCC (Graduação) - UFPB/CCS.

1. Doença neurodegenerativa. 2. Tecnologias ômicas.
3. Atividade física. 4. Bioinformática. 5. Genes. I.
Martin, Christina Pacheco Santos. II. Título.

UFPB/CCS

CDU 616.8-056.7

GABRYELLA HELLEN MARACAJÁ COUTINHO DA SILVA

**ANÁLISE IN-SILICO DA REGULAÇÃO GÊNICA PELO EXERCÍCIO FÍSICO
SOBRE AS VIAS MOLECULARES LIGADAS À DOENÇA DE PARKINSON**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal da Paraíba como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina.

DATA DE APROVAÇÃO: 30/03/2026.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

CHRISTINA PACHECO SANTOS MARTIN

Data: 08/04/2026 17:56:38-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª.DR^ª. CHRISTINA PACHECO SANTOS MARTIN

Orientadora - (DBCM - UFPB)



Documento assinado digitalmente

MOACIR FERNANDES DE QUEIROZ NETO

Data: 08/04/2026 18:46:07-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^º. Dr^º. MOACIR FERNANDES DE QUEIROZ NETO

Examinador interno - (DCB - UFPB)



Documento assinado digitalmente

MAYARA DOS SANTOS MAIA

Data: 08/04/2026 22:14:10-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. MAYARA DOS SANTOS MAIA

Examinadora externa - (PPBCM - UFPB)

JOÃO PESSOA/PB

2026

À meu avô, que faleceu durante minha trajetória acadêmica, mas cuja memória e ensinamentos permanecem comigo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me concedido saúde, força e perseverança ao longo de toda essa jornada, permitindo que eu superasse os desafios e chegasse até aqui.

À minha família materna, que sempre foi minha base e meu maior apoio. Em especial, à minha mãe, por todo amor, dedicação e sacrifício ao longo da minha vida. Como mãe solo, enfrentou inúmeros desafios com coragem e determinação para me proporcionar tudo o que foi possível. Agradeço profundamente por seu apoio incondicional, seus conselhos e por ser meu maior exemplo de força e determinação. Sua presença foi essencial em todos os momentos, especialmente nos mais difíceis, sendo meu alicerce para que eu pudesse seguir em frente e chegar até esse momento.

Ao meu tio, Noaldo Maracajá, pelo incentivo, apoio e pelas palavras de motivação ao longo dessa trajetória. Sua presença e apoio foram muito importantes para que eu mantivesse o foco e a determinação.

À minha orientadora, Christina Pacheco, pela dedicação, orientação e confiança durante todo o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço de forma especial, pela oportunidade de participar de seus projetos de pesquisa e extensão, experiências que foram fundamentais para minha formação acadêmica e profissional. Sua contribuição foi fundamental para a construção deste estudo, sempre com sugestões valiosas, paciência e incentivo constante ao meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores Wladimir Pinheiro, Veriana Nobrega e Karla Veruska, que contribuíram diretamente para minha formação acadêmica e que me deram oportunidade para a participação em seus projetos de pesquisa e extensão. Essas experiências foram fundamentais para o meu desenvolvimento científico, ampliando minha visão e proporcionando uma formação acadêmica diversificada.

Aos meus amigos, que estiveram presentes ao longo dessa caminhada, oferecendo apoio, motivação e momentos de descontração que tornaram essa trajetória mais leve.

À profissional Laynara Lima licenciada em letras e minha querida amiga, pela revisão gramatical deste trabalho. Sua contribuição foi essencial para a qualidade final desta monografia, e sua disposição em ajudar fez toda a diferença.

A todos os servidores desta instituição de ensino, pelo suporte, pela disponibilidade e pelo auxílio prestado ao longo dessa trajetória, bem como pelas oportunidades que contribuíram significativamente para a minha formação acadêmica e profissional.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa trajetória e contribuíram para que este momento se tornasse possível, deixo aqui a minha mais sincera e profunda gratidão.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

RESUMO

O exercício físico tem sido um tratamento não farmacológico importante de doenças crônicas não transmissíveis, como é o caso da Doença de Parkinson, por ser uma doença crônica neurodegenerativa progressiva que afeta primariamente o sistema nervoso central e cuja incidência apresenta crescimento. Dito isso, o objetivo deste trabalho é analisar a regulação gênica sobre as vias moleculares ligadas à Doença de Parkinson através do exercício físico visando embasar com evidências a prática do exercício como tratamento não farmacológico e gerar subsídios para o desenvolvimento de biomarcadores. A metodologia abordada foi baseada no Catálogo *FITNOME* e por meio de uma análise das plataformas de bioinformáticas, como o *SportsXbiodata*, *WebGestalt*, *KEGG*, *STRING*, *miRWalk* e *Cytoscape* para filtragem e integração, enriquecimento, mapeamento, interações entre proteínas, interações entre microRNAs e visualizações de rede das interações. Logo, os resultados deste trabalho evidenciam a regulação de todos os genes dessa doença através do exercício físico, indicando uma modulação adaptativa desses genes induzida pelo exercício físico. Essa modulação resulta na regulação dos seus processos biológicos relacionados principalmente à autofagia da mitocôndria, além de promover ajustes metabólicos e moleculares nas células. As interações entre proteínas mostraram-se bem ramificadas, revelando um grande efeito em cascata. Além disso, as interações entre os microRNAs e os genes que evidenciaram os *hubs* centrais como potenciais alvos terapêuticos e biomarcadores. Por fim, como considerações finais tem-se que o exercício físico se configura como um tratamento não farmacológico promissor da Doença de Parkinson, ao que se mostra toda a análise realizada, o exercício físico atua como um regulador adaptativo dos genes do Parkinson. Desse modo, este trabalho esclarece e abre novos caminhos para pesquisas sobre a regulação da Doença de Parkinson por meio do exercício físico, o que indicou um mecanismo relevante com possível melhora metabólica geral dos genes e proteínas envolvidas nos processos regulatórios desta doença.

Palavras-Chave: doença neurodegenerativa; tecnologias ômicas; atividade física; bioinformática; genes.

ABSTRACT

Physical exercise has been an important non-pharmacological treatment for chronic non-communicable diseases, such as Parkinson's Disease, a progressive neurodegenerative disease that primarily affects the central nervous system and whose incidence is increasing. Therefore, the objective of this work is to analyze gene regulation of molecular pathways linked to Parkinson's Disease through physical exercise, aiming to provide evidence supporting the practice of exercise as a non-pharmacological treatment and to generate subsidies for the development of biomarkers. The methodology employed was based on the FITNOME Catalog and through an analysis of bioinformatics platforms such as SportsXbiodata, WebGestalt, KEGG, STRING, miRWalk, and Cytoscape for filtering and integration, enrichment, mapping, protein interactions, microRNA interactions, and network visualizations of the interactions. Thus, the results of this work demonstrate the regulation of all genes associated with this disease through physical exercise, indicating an adaptive modulation of these genes induced by physical exercise. This modulation results in the regulation of biological processes mainly related to mitochondrial autophagy, in addition to promoting metabolic and molecular adjustments in cells. Interactions between proteins were shown to be highly branched, revealing a large cascade effect. Furthermore, interactions between microRNAs and genes highlighted central hubs as potential therapeutic targets and biomarkers. Finally, in conclusion, physical exercise appears to be a promising non-pharmacological treatment for Parkinson's Disease, as shown by all the analysis performed; physical exercise acts as an adaptive regulator of Parkinson's genes. Thus, this work clarifies and opens new avenues for research on the regulation of Parkinson's Disease through physical exercise, indicating a relevant mechanism with possible overall metabolic improvement of the genes and proteins involved in the regulatory processes of this disease.

Keywords: neurodegenerative disease; omics technologies; physical activity; bioinformatics; genes.