



# III SIMPÓSIO DE NEUROCIÊNCIA CLÍNICA E EXPERIMENTAL:

Doenças Oncológicas e Cerebrovasculares



## GLIOBLASTOMAS: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO UM ALIADO AO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Roberta Eduarda Grolli<sup>1</sup>  
Greici Capellari Fabrizzio<sup>2</sup>  
Amanda Gollo Bertollo<sup>3</sup>  
Zuleide Maria Ignácio<sup>4</sup>

### Introdução

A denominação “câncer” é utilizada como termo genérico para um grupo de mais de 100 diferentes tipos de doenças que apresentam a característica de alta produção de células anormais, resultando em massas tumorosas. Essas massas podem afetar partes adjacentes do corpo e migrar para diversos órgãos, por meio do processo de metástase. Quanto à sua origem, sabe-se que a doença ocorre devido a uma série de mudanças genéticas e epigenéticas, resultando em uma proliferação desordenada das células (Yin et al., 2021). Com aumento anual dos casos, as neoplasias de sistema nervoso central (SNC) têm aumentado gradativamente. Nacionalmente, estima-se 704 mil novos casos de câncer a cada triênio 2023-2025 (INCA, 2022), e as neoplasias encefálicas são destacadas como a sétima principal causa de óbito (Oliveira, Wolf e Grivicich, 2022). O glioblastoma multiforme (GBM), é um dos tumores cerebrais mais relatados, ocorrendo em cerca de 45% de todos os tipos malignos de tumores do SNC e com grandes chances de recidiva. Ainda, o glioblastoma é apontado como um dos 12 tumores mais frequentes no Brasil. Apesar da evolução referente ao diagnóstico e tratamento, a taxa de sobrevivência dos indivíduos acometidos com o GBM, segue entre 14 e 16 meses,

<sup>1</sup>Enfermeira, mestranda UFSC. Lattes: (<http://lattes.cnpq.br/6664216119942917>) - E-mail: [robertaeduarda06@gmail.com](mailto:robertaeduarda06@gmail.com)

<sup>2</sup>Enfermeira, dra em enfermagem UFSC. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5298731108590183>- E-mail: [greicicapellari@gmail.com](mailto:greicicapellari@gmail.com)

<sup>3</sup>Enfermeira, mestranda em ciências biomédicas UFFS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4584759826189110> - E-mail: [amandagollo@gmail.com](mailto:amandagollo@gmail.com)

<sup>4</sup>Docente UFFS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3383993231389819>- E-mail: [zuleideignacio@gmail.com](mailto:zuleideignacio@gmail.com)



# III SIMPÓSIO DE NEUROCIÊNCIA CLÍNICA E EXPERIMENTAL:

## Doenças Oncológicas e Cerebrovasculares

tornando emergente o estudo de novas tecnologias para o diagnóstico precoce e terapêutica dos indivíduos acometidos com glioblastomas (Oliveira, Wolf e Grivicich, 2022). Nessa perspectiva, busca-se mapear iniciativas tecnológicas, que utilizem a Inteligência Artificial (IA) como um aliado ao tratamento e diagnóstico.

### Objetivos

Identificar na literatura científica como modelos de aprendizagem de máquina podem auxiliar no diagnóstico e terapêutica de glioblastomas.

### Metodologia

Revisão de literatura, com descrição dos resultados das bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, no período de 2013 a 2023, resultando em 2.523 estudos. Após triagem de critérios de inclusão (estudos originais e revisões sistemáticas) e exclusão (artigos pagos), resultou em um total de 180 estudos.

### Resultados e discussões

São descritos diversos tipos de neoplasias do SNC, cada uma com características diferenciadas de manifestação clínica, diagnóstico e resultados de terapia. Inicialmente, as neoplasias eram classificadas conforme sua histologia (Louis et al., 2007). No ano de 2016, a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a considerar variáveis além da histológica, incorporando parâmetros moleculares ao diagnóstico e tratamento (Louis et al., 2016). Já no ano de 2021, a OMS refinou e ampliou a análise de diagnóstico e acompanhamento terapêutico, baseado na maior disponibilidade de dados clínicos. Com o avanço da genética molecular e ciências de dados, é possível identificar o perfil de metilação do DNA e determinar padrões em todo genoma (Schepke et al., 2022). A IA é relatada como uma importante aliada da neuro-oncologia, por meio da interpretação de imagens e auxílio na tomada de decisão referente ao tratamento. A imagem de ressonância magnética (IRM), é o principal exame de imagem no diagnóstico, tratamento e acompanhamento de tumores cerebrais, e sua interpretação já é descrita com o auxílio de algoritmos de aprendizagem de máquina (do inglês: *machine learning*) (ML). Estes algoritmos permitem programar um computador para que ele identifique



# III SIMPÓSIO DE NEUROCIÊNCIA CLÍNICA E EXPERIMENTAL:

## Doenças Oncológicas e Cerebrovasculares

diferentes diagnósticos, projetando prognósticos, com base em um conjunto de imagens. Os algoritmos apresentam capacidade de aprender as relações em um banco de dados e extrair insights ocultos (Cuocolo et al., 2020). Na radiologia, os algoritmos são capazes de analisar inúmeras imagens e classificar aquelas que apresentam células de crescimento anormal, entre as imagens normais. Estudos evidenciam a eficiência dos modelos de ML, em comparação às atividades realizadas por profissionais da saúde (Cuocolo et al., 2020). As avaliações biológicas também são beneficiadas com o uso dessa tecnologia. A isocitrato desidrogenase (IDH) é um importante marcador de prognóstico e tratamento de glioma. Sua quantificação rotineiramente depende de um procedimento neurocirúrgico invasivo. Porém, a aplicação de modelos de ML para interpretação de imagens de IRM permite identificar e acompanhar a mutação da IDH1, com 94% de precisão (Chang et al., 2018; Martucci et al., 2023). Referente à classificação do tumor, há relatos de modelos preditivos que classificam o estadiamento com promissores resultados, em relação à sensibilidade e acurácia (DÍAZ-PERNAS, et al., 2021). Estudos com modelos de ML também estão presentes no auxílio terapêutico. A enzima O6-metilguanina-DNA metiltransferase (MGMT) é um supressor tumoral que realiza a correção do DNA. Seu mapeamento, por meio de um algoritmo genético, permite prever o *status* de metilação, identificando possível quimiorresistência à temozolomida (TMZ), agente alquilante, utilizado no tratamento do GBM (Le et al., 2020). Os resultados da aplicação de ML no acompanhamento da MGMT são promissores, variando entre 83% (Chang et al., 2018) e 94% (Korfiatis et al., 2017), a depender do algoritmo avaliado. Para além da MGMT, o ML permite identificar outros biomarcadores moleculares e correlacionar características clínicas com o prognóstico mais adequado (BANGALORE YOGANANDA et al., 2020), evitando sequências de “tentativa-e-erro” que levam a efeitos adversos e baixa adesão ao tratamento. Essa nova abordagem oncológica promissora, permite relacionar efeitos farmacológicos molecularmente, estreitando a lacuna entre genótipo e o fenótipo, possibilitando recomendar uma terapêutica medicamentosa a partir da identificação genética dos pacientes (Junior; Carlos, 2021). A aplicação de tecnologias aliadas à inteligência artificial também é promissora na prescrição e gestão do cuidado em enfermagem. Ao identificar e mapear relações entre variáveis, por meio do processamento de inúmeros dados e indicadores de saúde, é possível criar modelos



# III SIMPÓSIO DE NEUROCIÊNCIA CLÍNICA E EXPERIMENTAL:

## Doenças Oncológicas e Cerebrovasculares



preditivos para guiar intervenções de enfermagem personalizadas e assertivas (Fabrizio; Dos Santos; Erdmann., 2022).

### Conclusão

A aplicação da IA na área neuro-oncológica ainda é recente, mas apresenta potencial para revolucionar todas as fases de tratamento; diagnóstico e estadiamento; análise de tecido e fluxo de trabalho intraoperatória; prescrição e ajuste do tratamento; organização de cuidados assistenciais, gerenciais e reabilitação. Todas essas frentes permitem tratamentos mais precisos e rápidos e, como consequência, possibilitam atingir um número maior de indivíduos. A médio e longo prazo, as aplicações de IA na neuro-oncologia poderão otimizar tratamentos e servir como base para formulação de políticas públicas, com objetivo de incentivar na investigação de tumores do SNC, bem como na terapêutica.

### Referências

BANGALORE YOGANANDA, C. G. et al. A novel fully automated MRI-based deep-learning method for classification of IDH mutation status in brain gliomas. **Neuro-Oncology**, v. 22, n. 3, p. 402–411, 5 mar. 2020.

CHANG, P. et al. Deep-Learning Convolutional Neural Networks Accurately Classify Genetic Mutations in Gliomas. **AJNR**. American journal of neuroradiology, v. 39, n. 7, p. 1201–1207, jul. 2018.

CUOCOLO, R. et al. Machine Learning in oncology: A clinical appraisal. **Cancer Letters**, v. 481, p. 55-62, 1 jul. 2020. Acesso em: 11 mar. 2023. DOI: 10.1016/j.canlet.2020.03.032  
DÍAZ-PERNAS, F. J. et al. A Deep Learning Approach for Brain Tumor Classification and Segmentation Using a Multiscale Convolutional Neural Network. **Healthcare**, v. 9, n. 2, p. 153, 2 fev. 2021

FABRIZIO, G. C.; DOS SANTOS, J. L. G.; ERDMANN, A. L. Enfermería de precisión: una aliada para potenciar la gestión del cuidado. **Av. enferm**, p. 179–182, 2022.  
Glioblastoma: descoberto mecanismo capaz de reverter resistência do tumor cerebral a radioterapia. **Jornal da USP**, 15 ago. 2023. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/glioblastoma-descoberto-mecanismo-capaz-de-reverter-resistencia-do-tumor-cerebral-a-radioterapia/>>. Acesso em: 27 set. 2023

INCA. INCA estima 704 mil casos de câncer por ano no Brasil até 2025. Disponível em (<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/noticias/2022/inca-estima-704-mil-casos-de-cancerpor-ano-no-brasil->

