



Evento: XXXIV Seminário de Iniciação Científica

ONCOSCAN - PLATAFORMA MULTIFACE DE RASTREIO ORGANIZADO E PERSONALIZADO DE NEOPLASIAS ¹

Klisman do Couto Siqueira¹, Nadine Leiria Pare ², Guilherme Galante Heuser³, Marcos Ronaldo de Melo Cavalheiro⁴, Matias Nunes Frizzo ⁵

Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijuí; com financiamento da SICT-RS.

¹ Estudante do curso Medicina, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - PIBIC/UNIJUÍ.

² Bolsista do Projeto de Pesquisa Oncoscan - Plataforma Multiface de Rastreio Organizado e Personalizado de Neoplasias. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde - PPGAIS - UNIJUÍ.

³ Pesquisador do Projeto de Pesquisa Oncoscan - Plataforma Multiface de Rastreio Organizado e Personalizado de Neoplasias.

⁴ Pesquisador do Projeto de Pesquisa Oncoscan - Plataforma Multiface de Rastreio Organizado e Personalizado de Neoplasias. Professor - UNIJUÍ.

⁵ Coordenador do Projeto Oncoscan - Plataforma Multiface de Rastreio Organizado e Personalizado de Neoplasias. Professor do Programa de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde - PPGAIS - UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, verifica-se um aumento no número de casos de câncer no Brasil, segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA), estima-se que o país registrará cerca de 781 mil novos casos de neoplasias por ano no triênio 2026–2028 (INCA, 2026). Os resultados do Global Burden of Disease Study 2023 demonstram que esse não é um fenômeno exclusivamente nacional, uma vez que o estudo projeta aumento de 60,7% no número de diagnósticos de câncer e de 74,5% nas mortes pela doença entre 2024 e 2050 (GBD CANCER COLLABORATORS, 2025).

Neste contexto, destaca-se a importância do desenvolvimento de ferramentas para auxiliar no rastreamento, estratificação de risco e na detecção precoce de câncer. Neste cenário, surge a proposição do aplicativo Oncoscan, uma ferramenta que oferece ao usuário uma estimativa individualizada de risco de desenvolvimento de neoplasia com base em fatores demográficos, comportamentais e genéticos. Além disso, a ferramenta emite alertas sobre a necessidade de realização de exames de rastreamento, em conformidade com as diretrizes nacionais de detecção precoce e orienta o usuário quanto à busca por atendimento médico quando identificados perfis de alto risco.



Dessa forma, o objetivo do presente estudo é descrever o modelo matemático utilizado pelo aplicativo Oncoscan para estimar o risco de desenvolvimento das neoplasias de mama, pulmão, colorretal e próstata.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quantitativo aplicado para o aprimoramento do modelo matemático de uma ferramenta digital de estratificação relativa de risco oncológico, com base em fatores demográficos, comportamentais, clínicos e genéticos descritos na literatura científica. Nesse sentido, a busca e a seleção dos parâmetros quantitativos foram realizadas por meio de revisão bibliográfica nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science, bem como em fontes de referência, incluindo IARC, WHO/GLOBOCAN e INCA. Foram incluídos estudos de coorte, estudos caso-controle, revisões sistemáticas, metanálises e diretrizes clínicas publicados entre 2011 e 2026, priorizando-se evidências com maior qualidade metodológica e aplicabilidade à prevenção oncológica. Incluíram-se estudos que apresentaram medidas quantitativas de associação reportadas ou estimáveis. Foram excluídos estudos sem parâmetros quantitativos ou sem metodologia analítica claramente definida. O risco relativo (RR) foi adotado como medida comum. Quando o estudo apresentou apenas o odds ratio (OR) e forneceu o risco basal do desfecho no grupo não exposto, realizou-se a conversão pela fórmula $RR = OR / [(1 - P_0) + (P_0 \times OR)]$, sendo P_0 o risco basal, conforme o método de Zhang e Yu (1998). Estudos sem informações suficientes para a conversão não foram incorporados ao cálculo do escore. Para cada neoplasia, foi elaborado um conjunto de fatores de risco (demográficos, comportamentais, familiares, clínicos e genéticos), organizados em categorias hierárquicas, considerando-se a pontuação mais elevada de cada categoria, para evitar superestimação do escore.

Padronização quantitativa das variáveis do Escore Oncoscan:

Por sua natureza multiplicativa, as medidas de associação foram previamente padronizadas como risco relativo (RR) e transformadas por logaritmo natural, obtendo-se o coeficiente $\beta_i = \ln(RR_i)$. A pontuação relativa do Risco Oncoscan de cada fator foi calculada pela fórmula $RO_i = (\beta_i / \text{soma de todos os } \beta_j) \times 100$, sendo o denominador constituído pela



soma dos coeficientes de todos os fatores com RR informado na respectiva tabela. O escore individual corresponde à soma das pontuações dos fatores presentes, aplicáveis e não sobrepostos: Escore Oncoscan = soma dos RO_i. Nas categorias mutuamente exclusivas, considera-se apenas um fator. O RO representa uma pontuação relativa dentro do modelo e não uma probabilidade absoluta de desenvolvimento da neoplasia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Escore Oncoscan foi estruturado como um modelo matemático preliminar, ainda dependente de validação populacional. As tabelas apresentadas a seguir trazem as variáveis selecionadas para cada neoplasia, sendo: RR, o risco relativo associado a cada variável; β_i , o coeficiente obtido pela transformação logarítmica do RR; RO (%), a contribuição relativa de cada fator para o Escore Oncoscan. Como os fatores de risco variam conforme o tipo de neoplasia, as tabelas diferem quanto às variáveis utilizadas e aos respectivos valores de RR. Os resultados foram organizados em quatro tabelas, correspondentes aos modelos de risco para os cânceres de mama, pulmão, colorretal e próstata.

Tabela 1 - Modelo de estratificação de risco Oncoscan para câncer de próstata

Fator de Risco	RR	$\beta_i = \ln(RR_i)$	RO (%)
Idade 31-40	3,9	1,36	10,67
Idade 41-50	5,4	1,68	13,22
Idade 51-60	5,8	1,75	13,78
Idade 61-70	8,8	2,17	17,05
Idade 71-80	10,4	2,34	18,36
Idade 81-90	9,1	2,2	17,31
Etnia Afrodescendente	1,81	0,59	4,65
Histórico Familiar de Ca de prostata	1,68	0,51	4,07
Consumo elevado de carne vermelha	1,12	0,11	0,89

Fonte: elaborado pelos autores com base nas referências consultadas.

Legenda: RR: risco relativo; $\beta_i = \ln(RR_i)$: coeficiente obtido pela transformação logarítmica do RR; RO (%): contribuição relativa do fator para o Escore Oncoscan.

Tabela 2 - Modelo de estratificação de risco Oncoscan para neoplasia de pulmão



Fator de risco	RR	$\beta_i = \ln(RR_i)$	RO (%)
Carga tabágica 40–49 maços-ano	19,45	2,97	22,23
Carga tabágica 30–39 maços-ano	14,3	2,66	19,92
Carga tabágica 20–29 maços-ano	10,05	2,31	17,28
Carga tabágica 1–19 maços-ano	5,95	1,78	13,36
Histórico familiar de câncer de pulmão	4,12	1,42	10,6
Histórico pessoal de câncer de pulmão prévio	4,12	1,42	10,6
Fumar	2,23	0,80	6,01

Fonte: elaborado pelos autores com base nas referências consultadas.

Legenda: RR: risco relativo; $\beta_i = \ln(RR_i)$: coeficiente obtido pela transformação logarítmica do RR; RO (%): contribuição relativa do fator para o Escore Oncoscan.

Tabela 3 - Modelo de estratificação de risco Oncoscan para neoplasia de mama

Fator de risco	RR	$\beta_i = \ln(RR_i)$	RO (%)	Fator de Risco	RR	$\beta_i = \ln(RR_i)$	RO (%)
Idade 40–49 anos	3,17	1,15	7,11	THM 5–14 anos (E+P)	2,08	0,73	4,51
Idade 50–59 anos	5,52	1,71	10,53	THM 5–14 anos (E isolado)	1,33	0,29	1,76
Idade 60–69 anos	4,79	1,57	9,65	História familiar de 1º grau	1,87	0,63	3,86
Idade +70 anos	3,69	1,31	8,04	BRCA1	4,2	1,44	8,84
Menarca precoce	1,1	0,10	0,59	BRCA2	3,7	1,31	8,06
Incremento por ano na menarca	1,05	0,05	0,3	PALB2	3	1,10	6,77
Menopausa tardia (+55 anos)	1,03	0,03	0,18	TP53	5	1,61	9,92
Primeira gestação +30 anos	1,1	0,10	0,59	CHEK2	1,9	0,64	3,95
Amamentação –40 anos	0,84	–0,17	–1,07	ATM	1,7	0,53	3,27
Amamentação +40 anos	0,85	–0,16	–1,00	BARD1	1,7	0,53	3,27
Nuliparidade	1,3	0,26	1,62	RAD51C	1,6	0,47	2,9
THM 1–4 anos (E+P)	1,6	0,47	2,9	RAD51D	1,5	0,41	2,5

Fonte: elaborado pelos autores com base nas referências consultadas.

Legenda: RR: risco relativo; $\beta_i = \ln(RR_i)$: coeficiente obtido pela transformação logarítmica do RR; RO (%): contribuição relativa do fator para o Escore Oncoscan.

Tabela 4 - Modelo de estratificação de risco Oncoscan para neoplasia colorretal

Fator de risco	RR	$\beta_i = \ln(RR_i)$	RO (%)	Fator de risco	RR	$\beta_i = \ln(RR_i)$	RO (%)
Histórico familiar em parente de 1º grau	1,55	0,44	3,74	Sexo masculino	1,3	0,26	2,24
Colite ulcerativa	1,68	0,52	4,43	Diabetes mellitus	1,29	0,25	2,17
PAF	5,7	1,74	14,86	Tabagismo	1,18	0,17	1,41
Proctite ulcerativa	4,12	1,42	12,09	Álcool	1,21	0,19	1,63
Câncer colorretal sem polipose – síndrome de Lynch	10	2,30	19,66	Idade +50	1,5	0,41	3,46
Pancolite	14,8	2,69	23,01	Idade +60	1,75	0,56	4,78
Raça negra	1,13	0,12	1,04	Idade +70	1,9	0,64	5,48

Fonte: elaborado pelos autores com base nas referências consultadas.

Legenda: RR: risco relativo; $\beta_i = \ln(RR_i)$: coeficiente obtido pela transformação logarítmica do RR; RO (%): contribuição relativa do fator para o Escore Oncoscan.

Os fatores selecionados e suas respectivas medidas de associação mostraram-se compatíveis com a literatura científica consultada, sustentando a coerência conceitual do modelo. Entretanto, essa compatibilidade não demonstra confiabilidade estatística nem



validação clínica, sendo necessários estudos posteriores de calibração, discriminação e validação populacional.

CONCLUSÃO

Portanto, o modelo matemático proposto foi estruturado a partir da transformação logarítmica das medidas de risco relativo (RR) e da organização dos fatores em categorias hierárquicas, considerando-se apenas um fator aplicável por categoria, com a finalidade de reduzir a dupla contagem de fatores sobrepostos. Foram elaborados quatro modelos preliminares de estratificação relativa de risco para as neoplasias de mama, pulmão, colorretal e próstata. A compatibilidade dos fatores selecionados com a literatura científica sustenta a coerência conceitual dos modelos, mas não representa sua validação. Dessa forma, serão necessários estudos de calibração, discriminação e validação populacional antes de sua aplicação clínica.

Agradecimentos: SICT - RS, Programa Tech Futuro Saúde nº 06/2023, Processo PROA: 23/2500-0000824-3.

REFERÊNCIAS

1. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Estimativa 2026–2028: A incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2026.
2. GBD 2023 CANCER COLLABORATORS. The global, regional, and national burden of cancer, 1990–2023, with forecasts to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. *The Lancet*, v. 406, n. 10512, p. 1565-1586, 2025.
3. ZHANG, J.; YU, K. F. What's the relative risk? A method of correcting the odds ratio in cohort studies of common outcomes. *JAMA*, v. 280, n. 19, p. 1690-1691, 1998. DOI: 10.1001/jama.280.19.1690.
4. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon: IARC, 2024.
5. MAHAL BA, et al. Prostate Cancer Racial Disparities: A Systematic Review by the Prostate Cancer Foundation Panel. *European Urology Oncology*, v. 5, n. 1, p. 18-29, 2022.
6. BARBER, L. et al. Family history of breast or prostate cancer and prostate cancer risk. *Clinical Cancer Research*, v. 24, n. 23, p. 5910-5917, 2018.
7. PESCH, B. et al. Cigarette smoking and lung cancer - relative risk estimates for the major histological types from a pooled analysis of case-control studies. *International Journal of Cancer*, v. 131, n. 5, p. 1210-1219, 2012.
8. OLÉN, O. et al. Colorectal cancer in ulcerative colitis: a Scandinavian population-based cohort study. *The Lancet*, v. 395, n. 10218, p. 123-131, 2020.
9. CHEN, S.; PARMIGIANI, G. Meta-analysis of BRCA1 and BRCA2 penetrance. *Journal of Clinical Oncology*, v. 25, n. 11, p. 1329-1333, 2007.