

FATORES CLÍNICOS ASSOCIADOS AO ÓBITO E À RECIDIVA EM PACIENTES COM CARCINOMA MAMÁRIO INVASIVO: ANÁLISE COM REGRESSÃO LOGÍSTICA PENALIZADA EM COORTE HOSPITALAR

CLINICAL FACTORS ASSOCIATED WITH DEATH AND RECURRENCE IN INVASIVE BREAST CARCINOMA PATIENTS: PENALIZED LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS IN A HOSPITAL COHORT

JUAREZ ANTÔNIO DE SOUSA¹, WALDEMAR NAVES DO AMARAL¹, ANDRÉ MAROCCO DE SOUSA², DÉBORA NASCIMENTO DIAS NEVES³,
LAURA DE SOUSA E SOUSA⁴, LUIZA DE SOUSA E SOUSA⁴, LETÍCIA CAIADO MADI⁵

1. Doutor, Professor do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil.

2. Médico Residente de Cirurgia Geral, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil.

3. Médica, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil.

4. Acadêmica de Medicina, Universidade UniEvangélica, Anápolis, GO, Brasil.

5. Médica Residente de Ginecologia e Obstetrícia, Maternidade Aristina Cândida, Goiânia, GO, Brasil.

RESUMO

Introdução: A identificação de preditores clínicos de óbito e recidiva em câncer de mama é fundamental para a estratificação prognóstica e a individualização terapêutica. Em coortes com número reduzido de eventos, métodos estatísticos convencionais são inadequados, exigindo abordagens penalizadas como a regressão de Firth. **Objetivo:** Identificar fatores clínicos associados ao óbito e à recidiva tumoral em pacientes com carcinoma mamário invasivo em coorte hospitalar, utilizando regressão logística penalizada pelo método de Firth. **Métodos:** Estudo de coorte retrospectivo com 97 pacientes com carcinoma mamário invasivo confirmado, após exclusão de casos de carcinoma ductal in situ. A análise univariada foi realizada pelo teste exato de Fisher. Modelos de regressão logística penalizada de Firth foram ajustados para os desfechos óbito e recidiva, expressos em odds ratios (OR) com IC95%. A concentração de eventos por subgrupos foi apresentada em tabela cruzada estadiamento × componente T. **Resultados:** Foram registrados 6 óbitos (6,2%) e 9 recidivas (9,3%). O estadiamento avançado (III–IV) associou-se fortemente ao óbito (OR = 57,67; IC95%: 9,39–643,91; $p < 0,001$) e à recidiva (OR = 73,29; IC95%: 14,05–544,21; $p < 0,001$). O componente T3–T4 mostrou associações de magnitude semelhante. Em modelo multivariado para recidiva, o estadiamento III–IV manteve associação independente (OR ajustado = 39,99; IC95%: 7,41–290,74; $p < 0,001$) após ajuste por abordagem axilar e HER2. Pacientes em

estádio III-IV com tumores T3-T4 apresentaram proporções de óbito de 50% e recidiva de 70%. A curva ROC do modelo ajustado atingiu AUC de 0,942. **Conclusão:** O estadiamento clínico avançado e o componente T3-T4 constituem determinantes fundamentais do prognóstico adverso no carcinoma mamário invasivo. A regressão logística penalizada de Firth mostrou-se adequada para análise de desfechos raros em coortes de pequeno porte.

Palavras-chave: Neoplasias da mama, Recidiva local de neoplasia, Prognóstico, Regressão logística, Análise de sobrevida.

ABSTRACT

Introduction: Identifying clinical predictors of death and recurrence in breast cancer is essential for prognostic stratification and individualized treatment. In cohorts with few events, conventional statistical methods are inadequate, requiring penalized approaches such as Firth's regression. **Objective:** To identify clinical factors associated with death and tumor recurrence in patients with invasive breast carcinoma in a hospital cohort, using Firth's penalized logistic regression. **Methods:** Retrospective cohort study with 97 patients with confirmed invasive breast carcinoma, excluding ductal carcinoma in situ. Univariate analysis used Fisher's exact test. Firth's penalized logistic regression models were fitted for death and recurrence, expressed as odds ratios (OR) with 95% CI. Event concentration by subgroup was presented in a staging $\times$ T-component cross-table. **Results:** Six deaths (6.2%) and 9 recurrences (9.3%) were recorded. Advanced staging (III-IV) was strongly associated with death (OR = 57.67; 95%CI: 9.39-643.91; $p < 0.001$) and recurrence (OR = 73.29; 95%CI: 14.05-544.21; $p < 0.001$). T3-T4 component showed associations of similar magnitude. In a multivariable model for recurrence, staging III-IV maintained independent association (adjusted OR = 39.99; 95%CI: 7.41-290.74; $p < 0.001$) after adjustment for axillary approach and HER2. Patients with stage III-IV and T3-T4 tumors had death rates of 50% and recurrence rates of 70%. The adjusted model ROC curve reached AUC = 0.942. **Conclusion:** Advanced clinical staging and T3-T4 component are fundamental determinants of adverse prognosis in invasive breast carcinoma. Firth's penalized logistic regression proved appropriate for analyzing rare outcomes in small cohorts.

Keywords: Breast neoplasms, Neoplasm recurrence, Local, Prognosis, Logistic regression, Survival analysis.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama representa a neoplasia maligna mais incidente entre mulheres no Brasil e no mundo, com impacto expressivo sobre a morbimortalidade feminina. O prognóstico da doença é multifatorial, sendo determinado por características clínicas, histológicas e moleculares do tumor, além da extensão da doença ao diagnóstico. A identificação precoce de fatores associados ao óbito e à recidiva é fundamental para a estratificação de risco, a individualização das estratégias terapêuticas e o seguimento clínico adequado.¹

Do ponto de vista epidemiológico, o estadiamento clínico ao diagnóstico é reconhecido como o principal preditor de sobrevida global em câncer de mama. Pacientes diagnosticadas em estádios iniciais (I-II) apresentam taxas de sobrevida em cinco anos próximas a 90%, enquanto aquelas com doença localmente avançada (III) ou metastática (IV) apresentam prognósticos substancialmente piores. Além do estadiamento, fatores como o tamanho tumoral, o comprometimento linfonodal axilar, o grau histológico e o perfil molecular — especialmente o subtipo triplo-negativo — são preditores independentes de recidiva e mortalidade amplamente documentados na literatura.²

A realização de análises inferenciais robustas em coortes hospitalares de pequeno porte impõe desafios metodológicos relevantes. Quando o número de eventos observados é reduzido, as estimativas obtidas por regressão logística convencional são susceptíveis a viés de separação completa ou quase completa

dos dados, com consequente instabilidade dos coeficientes e intervalos de confiança excessivamente amplos. Nessas situações, o método de regressão logística penalizada de Firth é recomendado por sua capacidade de produzir estimativas não tendenciosas mesmo na presença de separação dos dados, sendo particularmente adequado para estudos com poucos eventos por covariável.³

O presente estudo teve como objetivo identificar fatores clínicos associados ao óbito e à recidiva tumoral em pacientes com carcinoma mamário invasivo acompanhados em coorte hospitalar, utilizando métodos estatísticos apropriados para amostras com baixo número de eventos.⁴

MÉTODO

Desenho do estudo e população

Estudo observacional de coorte retrospectiva conduzido em hospital privado de referência em oncologia no estado de Goiás, região Centro-Oeste do Brasil. Foram incluídos pacientes com diagnóstico histológico confirmado de carcinoma mamário invasivo. Foram excluídos: (1) casos de carcinoma ductal in situ (CDIS, estadiamento 0), por não representarem doença invasiva; (2) pacientes com dados clínicos essenciais ausentes. A amostra final foi composta por 97 pacientes.

Variáveis e desfechos

Os desfechos primários foram óbito por qualquer causa e recidiva tumoral (local, regional ou à distância), ambos tratados como variáveis binárias. As variáveis explicativas incluíram: estadiamento clínico (I-II vs. III-IV), componente T do TNM (T1-T2 vs. T3-T4), tipo histológico (CDI, CLI, carcinoma inflamatório e outros), grau tumoral (G1 vs. G2-G3), abordagem axilar (negativa vs. positiva), perfil molecular (RH positivo, HER2 positivo, subtipo triplo-negativo) e modalidades terapêuticas realizadas (quimioterapia, hormonioterapia e radioterapia).

Análise estatística

A análise descritiva foi realizada com frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. A análise univariada utilizou o teste exato de Fisher para avaliar a associação entre variáveis clínicas e os desfechos, em razão do reduzido número de eventos. Variáveis com associação estatisticamente significativa ou relevância clínica potencial foram incluídas nos modelos de regressão.

Foram ajustados modelos de regressão logística penalizada pelo método de Firth para ambos os desfechos. Esse método reduz o viés das estimativas em situações de separação completa ou quase completa dos dados, condição comum em conjuntos com poucos eventos. Os resultados foram expressos em odds ratios (OR) com intervalos de confiança de 95% (IC95%). Em modelo multivariado exploratório para recidiva, foram incluídas como covariáveis o estadiamento, a abordagem axilar e o status HER2. A capacidade discriminatória dos modelos foi avaliada pela área sob a curva ROC (AUC). Todas as análises foram realizadas no software R (versão 4.x; R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria), com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Características da amostra

Foram incluídos 97 pacientes com carcinoma mamário invasivo, após exclusão de 2 casos de CDIS. Durante o seguimento, foram registrados 6 óbitos (6,2%) e 9 recidivas (9,3%). As características clínicas da amostra estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 . Características clínico-patológicas da amostra (n = 97).

Variável	n	%
Estadiamento clínico		
I–II	87	89,7
III–IV	10	10,3
Componente T (TNM)		
T1–T2	86	88,7
T3–T4	11	11,3
Tipo histológico		
Carcinoma ductal invasivo (CDI)	80	82,5
Carcinoma lobular invasivo (CLI)	7	7,2
Carcinoma inflamatório	2	2,1
Outros subtipos	8	8,2
Grau tumoral		
G1	14	14,4
G2	69	71,1
G3	14	14,4
Abordagem axilar		
Negativa	69	71,1
Positiva	28	28,9
Perfil molecular		
RH positivo (RE ou RP)	75	77,3
HER2 positivo	19	19,6
Subtipo triplo-negativo	15	15,5
Tratamentos realizados		
Quimioterapia	56	57,7
Neoadjuvante	32	33,0
Adjuvante	22	22,7
Hormonioterapia	74	76,3
Radioterapia	75	77,3
Desfechos		
Óbito	6	6,2
Recidiva	9	9,3

CDI: carcinoma ductal invasivo; CLI: carcinoma lobular invasivo; RH: receptores hormonais.

Análise univariada — teste exato de Fisher

Na análise univariada para o desfecho óbito (Tabela 2), observou-se associação estatisticamente significativa com variáveis relacionadas à extensão tumoral: risco TNM, componente N, estadiamento clínico, componente T e hormonioterapia (todos $p < 0,001$), além de quimioterapia ($p = 0,036$) e grau tumoral ($p = 0,043$). Abordagem axilar ($p = 0,052$) e tipo histológico ($p = 0,083$) apresentaram associação limítrofe.

Tabela 2 . Teste exato de Fisher — associação entre variáveis clínicas e óbito (n = 97).

Variável	N	p-valor
Risco TNM	97	< 0,001
Componente N do TNM	97	< 0,001
Estadiamento clínico	97	< 0,001
Componente T do TNM	97	< 0,001
Hormonioterapia	97	< 0,001
Quimioterapia	97	0,036
Grau tumoral	97	0,043
Abordagem axilar	97	0,052
Tipo histológico	97	0,083
Reconstrução	97	0,481
Radioterapia	97	0,621
Escolaridade	97	0,679
Histórico familiar	97	1,000
HER2	97	1,000

Para o desfecho recidiva (Tabela 3), as associações significativas incluíram componente N, risco TNM, estadiamento, componente T, hormonioterapia, quimioterapia e abordagem axilar. O HER2 apresentou associação limítrofe (p = 0,066).

Tabela 3 . Teste exato de Fisher — associação entre variáveis clínicas e recidiva (n = 97).

Variável	N	p-valor
Componente N do TNM	97	< 0,001
Risco TNM	97	< 0,001
Estadiamento clínico	97	< 0,001
Componente T do TNM	97	< 0,001
Hormonioterapia	97	< 0,001
Quimioterapia	97	0,009
Abordagem axilar	97	0,014
HER2	97	0,066
Grau tumoral	97	0,135
Escolaridade	97	0,161
Tipo histológico	97	0,368
Radioterapia	97	0,430
Reconstrução	97	1,000
Histórico familiar	97	1,000

Regressão logística penalizada de Firth — modelos univariados

Os modelos univariados de Firth (Tabela 4) evidenciaram forte associação do estadiamento III-IV com óbito (OR = 57,67; IC95%: 9,39-643,91; p < 0,001) e recidiva (OR = 73,29; IC95%: 14,05-544,21; p < 0,001). O

componente T3-T4 mostrou associações de magnitude semelhante para ambos os desfechos (óbito: OR = 49,36; IC95%: 8,24-539,63; $p < 0,001$; recidiva: OR = 57,67; IC95%: 11,70-395,81; $p < 0,001$). Em relação ao tipo histológico, o grupo "Outros" (vs. CDI) associou-se significativamente ao óbito (OR = 8,16; IC95%: 1,53-44,22; $p = 0,016$), enquanto o CLI não mostrou diferença significativa para nenhum dos desfechos. Os amplos intervalos de confiança refletem o reduzido número de eventos.

Tabela 4 . Regressão logística penalizada de Firth — modelos univariados para óbito e recidiva.

Modelo	Comparação	OR (IC95%)	p-valor
Desfecho: Óbito			
Estadiamento	III-IV vs I-II	57,67 (9,39-643,91)	< 0,001
Componente T	T3-T4 vs T1-T2	49,36 (8,24-539,63)	< 0,001
Tipo histológico	CLI vs CDI	1,48 (0,01-17,56)	0,811
Tipo histológico	Outros vs CDI	8,16 (1,53-44,22)	0,016
Desfecho: Recidiva			
Estadiamento	III-IV vs I-II	73,29 (14,05-544,21)	< 0,001
Componente T	T3-T4 vs T1-T2	57,67 (11,70-395,81)	< 0,001
Tipo histológico	CLI vs CDI	0,76 (0,01-7,66)	0,854
Tipo histológico	Outros vs CDI	4,22 (0,88-17,90)	0,069

CDI: carcinoma ductal invasivo; CLI: carcinoma lobular invasivo; OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

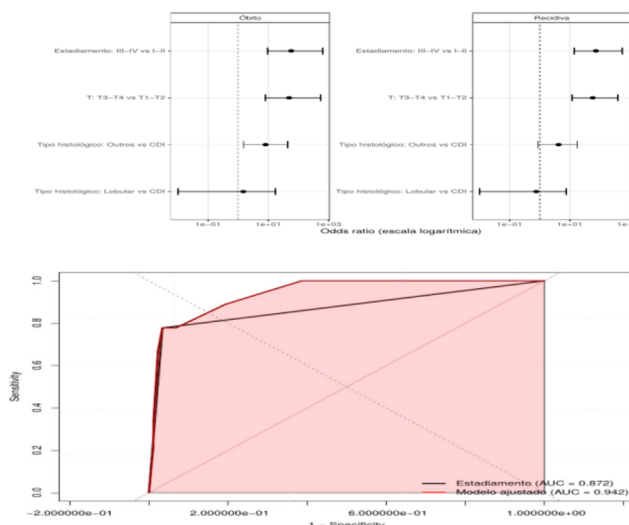


Figura 1 . Forest plot dos modelos de regressão logística penalizada de Firth para os desfechos óbito e recidiva (painel superior), e curvas ROC comparando o modelo com estadiamento isolado (AUC = 0,872) versus modelo ajustado por estadiamento, abordagem axilar e HER2 (AUC = 0,942; painel inferior). A linha tracejada indica OR = 1.

Modelo multivariado exploratório para recidiva

Em modelo multivariado para recidiva (Tabela 5), o estadiamento III-IV permaneceu fortemente associado ao desfecho após ajuste por abordagem axilar e status HER2 (OR ajustado = 39,99; IC95%: 7,41–290,74; $p < 0,001$). Abordagem axilar positiva (OR = 2,01; IC95%: 0,27–12,74; $p = 0,467$) e HER2 positivo (OR = 2,62; IC95%: 0,35–19,21; $p = 0,335$) não apresentaram associações independentes estatisticamente significativas após o ajuste.

Tabela 5 . Regressão logística penalizada de Firth — modelos univariados para óbito e recidiva.

Variável	OR ajustado (IC95%)	p-valor
Estadiamento III–IV vs I–II	39,99 (7,41–290,74)	< 0,001
Abordagem axilar positiva	2,01 (0,27–12,74)	0,467
HER2 positivo	2,62 (0,35–19,21)	0,335

OR: odds ratio ajustado; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Concentração de eventos por subgrupos

A Tabela 6 e a Figura 2 apresentam a distribuição de óbito e recidiva segundo os principais subgrupos clínicos. Pacientes em estágio III-IV com tumores T3-T4 apresentaram proporções de óbito de 50% (5/10) e recidiva de 70% (7/10), contrastando com menos de 2% para ambos os desfechos nos pacientes com doença precoce (estádio I-II, T1-T2). A concentração de eventos no subgrupo triplo-negativo também foi expressiva — 26,7% de óbitos e 33,3% de recidivas, versus 2,4% e 4,9% nos demais.

Tabela 6 . Proporção de óbito e recidiva segundo subgrupos clínicos (n = 97).

Subgrupo	n	Óbitos n (%)	Recidivas n (%)	p-valor*
Estadiamento I–II	87	1 (1,1)	2 (2,3)	< 0,001
Estadiamento III–IV	10	5 (50,0)	7 (70,0)	< 0,001
T1–T2	86	1 (1,2)	2 (2,3)	< 0,001
T3–T4	11	5 (45,5)	6 (54,5)	< 0,001
Axila negativa	69	1 (1,4)	2 (2,9)	0,052 / 0,014
Axila positiva	28	5 (17,9)	7 (25,0)	0,052 / 0,014
Triplo-negativo — Não	82	2 (2,4)	4 (4,9)	< 0,001
Triplo-negativo — Sim	15	4 (26,7)	5 (33,3)	< 0,001

*p-valor pelo teste exato de Fisher; valores separados por barra correspondem ao p para óbito / p para recidiva, respectivamente.

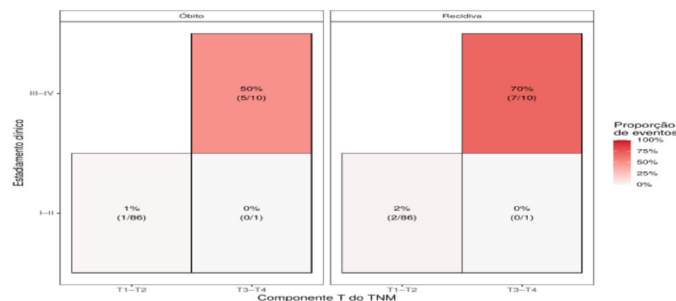


Figura 2. Proporção de óbito e recidiva segundo o estadiamento clínico e o componente T do sistema TNM. Os valores em cada célula representam a proporção de eventos no subgrupo correspondente. Clara concentração entre pacientes com estágio III-IV e tumores T3-T4.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo confirmam o papel central do estadiamento clínico como principal determinante prognóstico no carcinoma mamário invasivo, com associações de grande magnitude tanto para óbito quanto para recidiva, mantidas após ajuste multivariado. Pacientes em estádios III-IV apresentaram chances de óbito e recidiva aproximadamente 58 e 73 vezes maiores, respectivamente, quando comparadas às pacientes em estádios I-II — achado consistente com a literatura oncológica consolidada e biologicamente plausível, dada a maior carga tumoral e as limitações terapêuticas inerentes à doença avançada.⁵

O componente T do sistema TNM mostrou associações de magnitude semelhante ao estadiamento global, o que é esperado, dada a forte correlação entre esses dois parâmetros. Tumores T3-T4, pelo maior volume tumoral e pela maior probabilidade de comprometimento linfonodal e disseminação à distância, associam-se a pior controle locorregional e maior risco de recidiva sistêmica. A análise cruzada estadiamento × componente T revelou que a concentração de eventos adversos ocorre especificamente no subgrupo com ambos os fatores desfavoráveis: proporções de 50% para óbito e 70% para recidiva entre pacientes com estágio III-IV e tumores T3-T4.⁶

O subtipo histológico “Outros” apresentou associação significativa com óbito (OR = 8,16; p = 0,016), resultado que merece interpretação cuidadosa. Esse grupo é heterogêneo e inclui carcinomas de Paget e medulares — subtipos com prognósticos distintos entre si. Os amplos intervalos de confiança observados nas estimativas do tipo histológico refletem tanto o pequeno número de eventos quanto a heterogeneidade biológica intragrupo, limitando conclusões definitivas.⁷

No modelo multivariado exploratório para recidiva, o estadiamento III-IV manteve associação independente após ajuste por abordagem axilar e HER2. A ausência de significância estatística para axila positiva e HER2 no modelo ajustado não implica ausência de relevância clínica desses fatores, mas reflete a limitação do poder estatístico desta amostra. Com apenas 9 eventos de recidiva, a capacidade do modelo de detectar efeitos independentes de covariáveis adicionais é substancialmente reduzida.⁸

O modelo ajustado atingiu AUC de 0,942 para predição de recidiva, sugerindo excelente capacidade discriminatória. Entretanto, esse valor deve ser interpretado com cautela: em amostras pequenas com baixo número de eventos, a AUC tende a ser superestimada, e a validação externa do modelo seria necessária antes de qualquer aplicação clínica. A melhora de AUC de 0,872 (modelo com estadiamento

isolado) para 0,942 (modelo ajustado) indica que a inclusão de covariáveis adicionais agrega valor discriminatório, mas novamente com as ressalvas do contexto amostral.⁹

Do ponto de vista metodológico, a opção pela regressão logística penalizada de Firth foi adequada para o contexto deste estudo. A separação quase completa dos dados — decorrente da forte associação entre estadiamento avançado e ocorrência de eventos em uma amostra com poucos casos — tornaria as estimativas da regressão logística convencional instáveis ou mesmo incalculáveis. O método de Firth contorna esse problema pela introdução de uma penalidade na função de verossimilhança, produzindo estimativas com viés reduzido mesmo em situações de separação.

As principais limitações do estudo são o tamanho amostral reduzido e o baixo número de eventos, que impõem restrições ao poder estatístico e à estabilidade das estimativas multivariadas. A natureza retrospectiva e a origem em serviço único limitam a generalização dos achados. Estudos prospectivos com séries maiores e seguimento prolongado são necessários para confirmar as associações identificadas e para o desenvolvimento de modelos prognósticos com validação externa.¹⁰

CONCLUSÃO

O estadiamento clínico avançado (III–IV) e o componente tumoral T3–T4 constituíram os principais determinantes do prognóstico adverso nesta coorte de pacientes com carcinoma mamário invasivo, associando-se independentemente a maiores riscos de óbito e recidiva tumoral. A regressão logística penalizada de Firth mostrou-se abordagem estatisticamente adequada para o estudo de desfechos raros em séries clínicas de pequeno porte, permitindo estimativas estáveis na presença de separação quase completa dos dados.

Os achados reforçam a relevância do diagnóstico precoce e do estadiamento preciso como ferramentas fundamentais para a estratificação prognóstica e orientação das decisões terapêuticas em oncologia mamária. A ampliação da casuística e o seguimento prolongado de séries institucionais são necessários para a consolidação de modelos prognósticos validados e aplicáveis à realidade clínica regional.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Estimativa 2023: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2022.
2. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209-49.
3. Harbeck N, Penault-Llorca F, Cortes J, Gnant M, Houssami N, Poortmans P, et al. Breast cancer. *Nat Rev Dis Primers.* 2019;5(1):66.
4. Firth D. Bias reduction of maximum likelihood estimates. *Biometrika.* 1993;80(1):27-38.
5. Heinze G, Schemper M. A solution to the problem of separation in logistic regression. *Stat Med.* 2002;21(16):2409-19.
6. Heinze G, Ploner M. Fixing the nonconvergence bug in logistic regression with SPLUS and SAS. *Comput Methods Programs Biomed.* 2003;71(2):181-7.
7. Rakha EA, El-Sayed ME, Lee AH, Elston CW, Grainge MJ, Hodi Z, et al. Prognostic significance of Nottingham histologic grade in invasive breast carcinoma. *J Clin Oncol.* 2008;26(19):3153-8.
8. Lehmann BD, Bauer JA, Chen X, Sanders ME, Chakravarthy AB, Shyr Y, et al. Identification of human triple-negative breast cancer subtypes and preclinical models for selection of targeted therapies. *J Clin Invest.* 2011;121(7):2750-67.
9. Gradishar WJ, Moran MS, Abraham J, Aft R, Agnese D, Allison KH, et al. NCCN Guidelines® Insights: Breast Cancer, Version 4.2023. *J Natl Compr Canc Netw.* 2023;21(6):594-608.
10. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

ENDEREÇO CORRESPONDÊNCIA

JUAREZ ANTÔNIO DE SOUSA

Rua 13, 380 ap 5, Setor Oeste, Goiânia-GO, Brasil.

E-mail: juarez_antonio@ufg.br

EDITORIA E REVISÃO

Editores chefes:

Waldemar Naves do Amaral - <http://lattes.cnpq.br/4092560599116579> - <https://orcid.org/0000-0002-0824-1138>

Tárik Kassem Saidah - <http://lattes.cnpq.br/7930409410650712> - <https://orcid.org/0000-0003-3267-9866>

Autores:

Juarez Antônio de Sousa - <http://lattes.cnpq.br/4484429936026476> - <https://orcid.org/0000-0001-5986-7926>

Waldemar Naves do Amaral - <http://lattes.cnpq.br/4092560599116579> - <https://orcid.org/0000-0002-0824-1138>

André Marocolo de Sousa - <http://lattes.cnpq.br/4379236388126901> - <https://orcid.org/0009-0004-5613-1410>

Débora Nascimento Dias Neves - <http://lattes.cnpq.br/5830809552139767> - <https://orcid.org/0000-0003-1280-5415>

Laura de Sousa e Sousa - <http://lattes.cnpq.br/5775215940326611> - <https://orcid.org/0009-0004-9019-8846>

Luiza de Sousa e Sousa - <http://lattes.cnpq.br/9882323304990808> - <https://orcid.org/0009-0007-3855-8682>

Letícia Caiado Madi - <http://lattes.cnpq.br/3769545831010905> - <https://orcid.org/0000-0002-2038-1379>

Revisão Bibliotecária: Izabella Goulart

Revisão Ortográfica: Dario Alvares

Tradução: Soledad Montalbetti Magri

Recebido: 31/05/26. Aceito: 14/07/26. Publicado em: 17/08/2026.