

Microcusteio do câncer de pulmão: impacto econômico a partir de evidências de mundo real

Lung cancer micro-costing: economic impact based on real-world evidence

Débora Gonçalves¹, Valéria Costa Netto Coutinho², Cristino Guedes Duque², Luan de Castro Oliveira³, Luiz Henrique de Lima Araujo⁴, Rodrigo Saar da Costa⁵

DOI: 10.21115/JBES.v17p34-43

Palavras-chave:

evidências de mundo real, microcusteio, custos da doença, adenocarcinoma de pulmão, custos de cuidados de saúde

Keywords:

real world evidence, micro-costing, cost-of-illness, adenocarcinoma of lung, health care costs

RESUMO

Objetivo: Avaliar o impacto econômico de pacientes diagnosticados com câncer de pulmão utilizando o microcusteio baseado em dados de mundo real de uma instituição pública brasileira de referência. **Métodos:** Foi conduzido um estudo retrospectivo, descritivo e analítico de pacientes com câncer de pulmão matriculados entre março e agosto de 2017 no Instituto Nacional de Câncer. O microcusteio *bottom-up* foi aplicado para estimar os custos diretos, mapeando toda a jornada do paciente até cinco anos de seguimento ou óbito. Os custos foram obtidos de bases oficiais, como o Banco de Preços em Saúde e o Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos do Sistema Único de Saúde. **Resultados:** Dos 161 participantes inicialmente selecionados, 81 foram excluídos por óbito antes do diagnóstico histopatológico. Dos 80 pacientes incluídos, 92,5% apresentavam câncer de pulmão do tipo não pequenas células e 54,1% eram tabagistas ou ex-tabagistas. A sobrevivência global mediana foi de 6,9 meses (IC de 95%: 5,00-12,7), com probabilidade de sobrevivência de 17,6% (IC de 95%: 10,9-28,4) em 60 meses. Os custos se concentraram nos dois primeiros anos, com uma média de 72.849,13 BRL por paciente e cerca de 18.489,44 BRL mensal naqueles com doença metastática. **Conclusão:** Evidências de mundo real podem ajudar a identificar lacunas no conhecimento e impulsionar o acesso a inovações, reduzindo incertezas e melhorando os cuidados. Os custos de tratamento para pacientes diagnosticados em estágio metastático demonstram a importância da prevenção com o estímulo à cessação do tabagismo e do rastreamento para detecção precoce em pacientes de alto risco.

ABSTRACT

Objective: To assess the economic impact of patients diagnosed with lung cancer using micro-costing based on real-world data from a reference Brazilian public institution. **Methods:** A retrospective, descriptive, and analytical study of lung cancer patients enrolled between March and August 2017 at the National Cancer Institute was conducted. Bottom-up micro-costing was applied to estimate direct costs, mapping the entire patient journey up to five years of follow-up or death. Costs were obtained from official databases, such as the Health Price Database and the Procedures Table Management System of the Unified Health System. **Results:** Of the 161 participants initially selected, 81 were excluded due to death before histopathological diagnosis. Of the 80 patients included, 92.5% had non-small cell lung cancer and 54.1% were smokers or ex-smokers. Median overall survival was 6.9 months (95% CI: 5.00-12.7) with a survival probability of 17.6% (95% CI: 10.9-28.4) at 60 months. Costs were concentrated in the first two years, with an average of BRL 72,849.13 per patient, and approximately BRL 18,489.44 monthly in those with metastatic disease. **Conclusion:** Real-world evidence can help identify knowledge gaps and drive access to innovations, reducing uncertainty and improving care. Treatment costs for patients diagnosed at metastatic stage demonstrate the importance of prevention by encouraging smoking cessation and screening for early detection in high-risk patients.

Recebido em: 13/02/2025. Aprovado para publicação em: 06/08/2025.

1. Hospital do Câncer II – Área de Qualidade, Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Hospital do Câncer I – Setor de Oncologia, Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3. Farmacêutico Sem vínculo.

4. Coordenação de Pesquisa e Inovação, Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

5. Hospital do Câncer II – Serviço de Farmácia, Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Financiamento: Não foi recebida nenhuma fonte de financiamento.

Instituição onde o trabalho foi executado: Instituto Nacional de Câncer (Inca).

Congressos: Este trabalho não foi apresentado em nenhum congresso.

Conflito de interesses: Os autores declaram não possuir conflito de interesse para este estudo.

Autor correspondente: Rodrigo Saar da Costa. Avenida Binário do Porto, 831, Santo Cristo. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CEP: 20081-250. Telefone: +55 (21) 99654-8981. E-mail: saarr@gmail.com

Introdução

Em todo o mundo, para o ano de 2022, foram estimados 2.480.675 casos novos de câncer de pulmão em ambos os sexos e 1.817.469 óbitos, sendo essa, entre as neoplasias malignas, a que apresenta a maior incidência (12,4%) e a maior mortalidade (18,7%) (Bray *et al.*, 2024).

No Brasil, o câncer de pulmão ocupa a quarta posição entre as neoplasias malignas mais diagnosticadas, sem considerar os tumores de pele não melanoma. Foram estimados 32.560 casos novos para cada ano do triênio de 2023 a 2025, com risco estimado de 17,06 casos novos a cada 100 mil homens e de 13,15 a cada 100 mil mulheres (Santos *et al.*, 2023).

O tabagismo é o principal fator de risco e é estimado como responsável por aproximadamente noventa por cento de todos os cânceres de pulmão (Araujo *et al.*, 2018; Alberg & Samet, 2003). A expectativa é de que os esforços de controle do hábito de fumar provavelmente reduzirão a incidência de câncer de pulmão (Jeon *et al.*, 2018). Por estar fortemente relacionada ao tabagismo, trata-se de uma doença que possui grande potencial de prevenção, no entanto o diagnóstico precoce é um desafio, uma vez que os sintomas iniciais são inespecíficos e sua evolução é rápida (Wild *et al.*, 2020; Miranda-Filho *et al.*, 2021).

Adicionalmente, já existem evidências para a recomendação do rastreamento do câncer de pulmão na redução da mortalidade em grupos de alto risco por meio da realização de tomografia de baixa dose de radiação em indivíduos com idade entre 50 e 80 anos, história de tabagismo com carga tabágica de 20 maços ou mais por ano e que atualmente fumam ou pararam de fumar nos últimos 15 anos (National Lung Screening Trial Research Team, 2011; De Koning *et al.*, 2020; Hochhegger *et al.*, 2022).

As neoplasias de pulmão são classificadas, atualmente, conforme a avaliação da morfologia, da imuno-histoquímica e da patologia molecular. Os tipos mais prevalentes são os tumores epiteliais e os tumores neuroendócrinos (WHO Classification of Tumours Editorial Board, 2021). Desses, o câncer de pulmão não pequenas células (CPNPC) é o mais comum, e seu prognóstico e tratamento dependem principalmente do estadiamento tumoral, além da classificação molecular. Esses tumores podem ser classificados como iniciais, localmente avançados ou metastáticos. O tratamento da doença inicial pode incluir as modalidades de tratamento locorregionais, como a cirurgia, a radioterapia e a radioterapia esterotáxica, assim como o tratamento sistêmico (quimioterapia, terapia-alvo molecular e imunoterapia). Finalizada essa etapa, o seguimento deve incluir a reabilitação, o cuidado com as complicações do(s) tratamento(s) e a detecção de recidiva e de novos tumores primários. Já nos pacientes com diagnóstico de tumores metastáticos, possuem maior relevância as terapias sistêmicas e os cuidados paliativos, que incluem o alívio dos sintomas e a avaliação das necessidades

clínicas e psicossociais dos pacientes e de seus familiares (National Comprehensive Cancer Network, 2025; Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica, 2024a, 2024b; World Health Organization, 2007).

O tratamento do câncer de pulmão pode ser curativo ou paliativo, a depender do estadiamento inicial no diagnóstico. A abordagem cirúrgica em pacientes com doença em estadio inicial (E I ou II) é a estratégia que oferece a maior oportunidade de cura, com sobrevida global (SG) em 60 meses que varia de 92% a 53% (Detterbeck, 2018; Ettinger *et al.*, 2022).

Em pacientes com doença localmente avançada (estadio III), a modalidade combinada de quimioterapia com radioterapia e imunoterapia subsequente é a estratégia mais eficaz, com SG em 60 meses variando de 36% a 13%. Pacientes com doença avançada são, em geral, tratados com terapia sistêmica paliativa (quimioterapia ou imunoterapia), com SG em 60 meses menor ou igual a 10%, mas uma abordagem não invasiva baseada em sintomas pode ser considerada (Detterbeck, 2018; Ettinger *et al.*, 2022).

O câncer de pulmão impõe uma carga econômica significativa em diversos países, com variações nos custos diretos e indiretos associados ao tratamento e manejo da doença. Embora muitos estudos apontem para a elevada carga econômica do câncer de pulmão, há variações nos valores absolutos dos custos devido a diferenças nos sistemas de saúde, métodos de cálculo e períodos analisados. Além disso, enquanto alguns trabalhos focam predominantemente nos custos diretos, como tratamentos médicos e hospitalizações, outros também consideram os custos indiretos, incluindo perda de produtividade, morte prematura, absenteísmo ao trabalho e aposentadoria por invalidez. Essas diferenças ressaltam a complexidade de comparar diretamente os custos entre distintas regiões, mas unanimemente sublinham a necessidade de políticas de saúde pública focadas na prevenção, diagnóstico precoce e tratamentos eficazes para reduzir tanto a incidência quanto os custos associados ao tratamento da doença (Luengo-Fernandez *et al.*, 2013; Seung *et al.*, 2019; Liu *et al.*, 2021; Cicin *et al.*, 2021). Na perspectiva de investir em novas tecnologias para o diagnóstico e o tratamento do câncer de pulmão, entender o impacto econômico no cenário atual, que vai além dos custos da tecnologia, torna-se imprescindível. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os custos diretos de pacientes diagnosticados com câncer de pulmão usando o método de microcusteio baseado em dados de vida real sob a perspectiva de uma instituição pública brasileira de referência para o tratamento de câncer.

Métodos

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e analítico. Foram incluídos pacientes com 18 anos de idade ou mais matriculados no Instituto Nacional de Câncer no período de março a agosto de 2017 com suspeita de câncer de pulmão.

Os critérios de exclusão foram: tratamento realizado em outra instituição ou em protocolo de pesquisa clínica, diagnóstico de segundo tumor primário, suspeita diagnóstica de neoplasia maligna de pulmão não confirmada e estadiamento incompleto. O seguimento dos pacientes foi mapeado, no período de até cinco anos ou óbito, a partir do diagnóstico de câncer de pulmão, e cada etapa do seu tratamento foi monitorada individualmente. Foi aplicado o método de microcusteio *bottom-up*, baseado em atividades, que avaliam os custos do serviço prestado a partir da referência de consumo de atividades ao longo da jornada do paciente (Jackson, 2000; Tan, 2009; Eges *et al.*, 2019).

Mediante a revisão de prontuários, foram identificados todos os recursos e procedimentos aos quais o paciente foi submetido. Em seguida, foram vinculados a cada atividade e correlacionados a produtos e a insumos. Foi calculado o custo direto total para cada paciente, obtido a partir da soma das despesas médicas diretas. Os custos de qualquer outra natureza que não se relacionassem com o câncer de pulmão não foram incluídos no estudo. Todos os custos foram estimados da perspectiva de um hospital público de saúde. Os custos reais de medicamentos de suporte, medicamentos oncológicos e suprimentos hospitalares foram extraídos do Banco de Preços em Saúde (BPS) do Ministério da Saúde (MS) brasileiro (Brasil, 2023a).

Os custos relacionados a exames (laboratoriais e imagem) e procedimentos cirúrgicos foram extraídos do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, e Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPME) do Sistema Único de Saúde (SIGTAP) (Brasil, 2023b). Os custos associados à mão de obra dos profissionais de saúde foram obtidos a partir da média salarial de profissionais de carreira do Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovações no Sindicato Nacional dos Servidores Públicos Federais na área de Ciência e Tecnologia do Setor Aeroespacial (SINDCT) (Brasil, 2023c).

A estimativa de custos foi estruturada em três etapas: (1) identificação das categorias de recursos relevantes, (2) medição das quantidades de recursos utilizados, em unidades físicas, e (3) valoração dos recursos consumidos. Os custos foram calculados multiplicando o número de unidades consumidas pelo preço unitário. A fonte de informação definida para a valoração de cada item foi submetida a uma avaliação do seu grau de incerteza, que variou entre alto, médio ou baixo. Os itens que apresentaram baixo grau de incerteza foram aqueles vinculados ao BPS.

Os itens cuja avaliação estava ligada aos dados da tabela SIGTAP obtiveram uma classificação elevada. O grau médio de incerteza foi atribuído aos itens que combinavam dados do SIGTAP e do BPS ou que estavam associados ao SINDCT por premissa de remuneração média dos recursos humanos utilizados. As análises apresentadas são de natureza descritiva, com foco na distribuição das variáveis

sociodemográficas e clínicas e, centralmente, nos custos com doenças da população em estudo. Entre os dados coletados, estão data de nascimento, sexo, comorbidades, hábito de fumar, escala de *performance status* (PS ECOG) no diagnóstico, tipo histopatológico, estadiamento tumoral, número de exames, consultas, internações, protocolos de quimioterapia, radioterapia, cirurgia, SG e óbito. Para as variáveis categorizadas, foram obtidos as frequências e percentuais correspondentes e, para as variáveis contínuas, os intervalos e valores observados, médias, medianas, desvios-padrão e quartis. O estadiamento do CPNPC foi agrupado em doença inicial (estágios I e II), localmente avançada (estágio III) e metastática (estágio IV). SG foi avaliada pela curva de sobrevida de Kaplan-Meier, considerando o tempo entre a data da matrícula na referida instituição e a data do óbito. Não foi possível utilizar a data do diagnóstico histopatológico para o cálculo da SG, pelo fato de alguns pacientes terem ido a óbito antes da coleta ou divulgação do resultado do exame. Os casos em que não houve registro de óbito até o final do seguimento de cinco anos a partir da data da matrícula foram censurados. $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Os dados foram coletados em planilha criada no Microsoft Excel versão 2019 e analisadas por meio da linguagem R com auxílio da interface livre Jamovi 2.2.5. Os aspectos éticos envolvidos encontram-se em conformidade com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, e suas complementares, tendo sido a condução do estudo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa local, protocolo nº 81711124.4.0000.5274.

Resultados

Dos 161 pacientes inicialmente selecionados com suspeita de câncer de pulmão, 81 foram excluídos do estudo, sendo o principal motivo o óbito antes do diagnóstico histopatológico e do estadiamento (Figura 1). Entre os excluídos, 51,9% não tiveram o estadiamento concluído e tiveram tempo de sobrevida mediana de 0,8 mês (Figura 1).

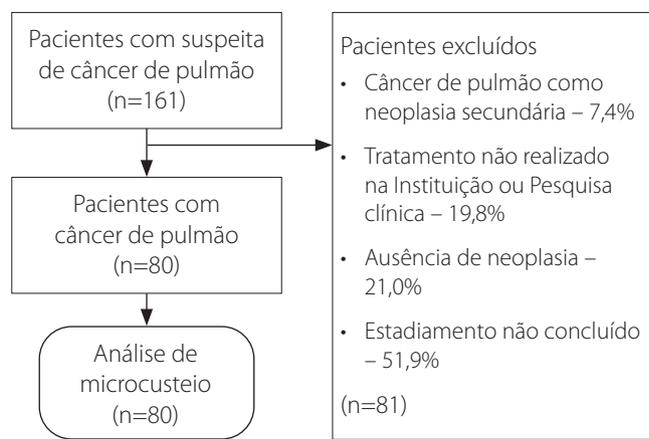


Figura 1. Seleção de pacientes com câncer de pulmão.

Após a seleção, foi realizada uma análise individual, entre os 80 pacientes, das atividades e recursos utilizados, com o objetivo de estruturar a jornada do paciente no processo terapêutico e, simultaneamente, categorizar as atividades envolvidas.

Mais da metade dos pacientes eram do gênero masculino (52,5%), e a mediana de idade ao diagnóstico foi de 64,7 (35-87) anos. Em relação ao tabagismo, 45,0% eram fumantes ou ex-fumantes, e 20% ainda mantinham o hábito de fumar.

No que diz respeito ao diagnóstico, 92,5% dos participantes apresentaram CPNPC e 7,5% foram diagnosticados com câncer de pulmão pequenas células (CPPC), conforme a tabela 1.

A maioria dos pacientes apresentou doença avançada no diagnóstico em ambos os grupos, sendo 76,25% no grupo CPNPC e 6,25% no CPPC, com PS entre 0-1 de 37,50% no diagnóstico e metástase presente em 57,50% dos casos (Tabela 1). Em relação ao tratamento, 21,25% dos pacientes não chegaram a ser submetidos a qualquer tipo de tratamento, e a

Tabela 1. Características clínico-demográficas dos 80 pacientes com câncer de pulmão entre março e agosto de 2017

Número total de pacientes	80 (100%)	Mediana
Gênero		
Masculino	42 (52,50)	
Feminino	38 (47,50)	
Idade		64,7 (35-87)
Status do tabagismo		
Não tabagista	7 (8,75)	
Ex-tabagista	20 (25,00)	
Tabagista	16 (20,00)	
Não reportado	37 (46,25)	
Comorbidade	42 (52,50)	
Estadiamento		
CPPC	6 (7,50)	
Doença Limitada	1 (1,25)	
Doença Extensiva	5 (6,25)	
CPNPC	74 (92,50)	
IA	3 (3,75)	
IB	4 (5,00)	
IIA	4 (5,00)	
IIB	2 (2,50)	
IIIA	3 (3,75)	
IIIB	13 (16,25)	
IVA	4 (5,00)	
IVB	41 (51,25)	
EGFR mutação	7 (8,75)	
Performance Status		
PS 0	3 (3,75)	
PS 1	27 (33,75)	
PS 2	14 (17,50)	
PS 3	15 (18,75)	
PS 4	6 (7,50)	
Não Reportado	15 (18,75)	
Metástase	46 (57,5)	
Cirurgia	16 (20,00)	
Radioterapia	51 (63,75)	
Quimioterapia	31 (38,75)	
Sobrevida Global (meses)		6,9 (0,1-60,0)

principal abordagem terapêutica realizada foi a quimioterapia isolada ou a associação de quimioterapia com radioterapia, em 55,0% dos casos.

A valoração dos recursos utilizados foi correlacionada a itens vinculados aos recursos definidos na tabela 2, que, por sua vez, estavam vinculados a uma das atividades evidenciadas na análise da jornada dos pacientes com câncer de pulmão. A fonte das informações definidas para valoração de cada item foi submetida a uma avaliação de seu grau de incerteza, conforme a tabela 2.

A SG mediana dos 80 pacientes foi de 6,9 meses (intervalo de confiança [IC] de 95%: 5,00-12,7), com probabilidade de sobreviver de 17,6% (IC 95% 10,9%-28,4%) em 60 meses. Foi realizada uma análise de subgrupos para a SG em relação ao estadiamento e à presença de metástase (Figura 2).

Quando estratificada por estadiamento, observa-se que o subgrupo estadios I e II apresentou uma SG, em 60 meses, de 60 meses, e não foi possível estimar a mediana. O subgrupo em estadios III e IV apresentou SG, em 60 meses, de 11,8 meses, e a mediana foi de 5,2 meses (IC de 95%: 3,20-8,40). Quando estratificada por metástase, observa-se que o subgrupo com metástase apresentou SG, em 60 meses, com média de 11,6 meses, e a mediana foi de quatro meses (IC de 95%: 2,70-8,10), quando comparado ao subgrupo sem

metástase, cuja SG, em 60 meses, média foi de 25,7 meses e a mediana foi de 13,4 meses (IC de 95%: 9,30-39,20).

Os custos diretos concentraram-se majoritariamente nos dois primeiros anos de tratamento, correspondendo a 89,36% do total, com custo médio de 72.849,13 BRL por paciente, variando entre 109,92 e 878.542,14 BRL. Os pacientes de CPPC e CPNPC doença metastática (estadio IV) apresentaram os maiores custos médios mensais de tratamento: 17.114,67 e 18.489,44 BRL, respectivamente. Em contraste, os pacientes com doença inicial e localmente avançada tiveram custos médios mensais inferiores, de 2.375,55 e 3.809,72 BRL, respectivamente, conforme a tabela 3.

Discussão

Análises baseadas em evidências do mundo real podem ajudar a reduzir incertezas, proporcionando melhor compreensão dos cuidados de saúde e dos efeitos das tecnologias e do sistema na prática clínica, considerando a jornada completa do paciente. No presente estudo, apesar de os custos estimados, em valores absolutos, limitarem comparações com cenários internacionais, o uso do microcusteio permitiu mensurar os custos do tratamento do câncer de pulmão, com importante nível de detalhamento, reforçando a magnitude do impacto econômico dessa doença, especialmente nos

Tabela 2. Valoração atribuída aos itens avaliados para tratamento de pacientes com câncer de pulmão associado ao grau de incerteza da fonte

ITEM	VALORAÇÃO	FONTE	GRAU DE INCERTEZA
Medicamentos	Preço médio unitário/dose	BPS	Baixo
Material Médico Hospitalar	Preço médio unitário	BPS	Baixo
Insumos	Preço médio unitário	BPS	Baixo
Rouparia	Contrato de prestação de serviço	BPS	Baixo
Consultas	Valor médio (30 min) do profissional (tabela C&T). Calculado em 1,56 BRL/minuto	SINDCT	Médio
Tempo de preparo e administração	Tempo médio do profissional da atividade. Calculado em 1,56 BRL/minuto	SINDCT	Médio
Exame laboratorial e imagem	Tabela Unificada de Procedimentos, Medicamentos e Insumos Estratégicos do SUS	SIGTAP	Alto
Tratamento ambulatorial (medicamentos de alto custo)	Preço médio unitário/dose	BPS	Baixo
Consultas médicas e não médicas	Valor médio (30 min) do profissional (tabela C&T). Calculado em 1,56 BRL/minuto	SINDCT	Médio
Diária de Internação – Enfermaria/Unidade de Terapia Intensiva (cuidados médicos 24 horas)	Rouparia; Nutrição; Higiene Clínica Cuidados de Enfermagem [Estudo Institucional realizado pela Divisão de Planejamento e que considera custos <i>overhead</i>]	SINDCT	Médio

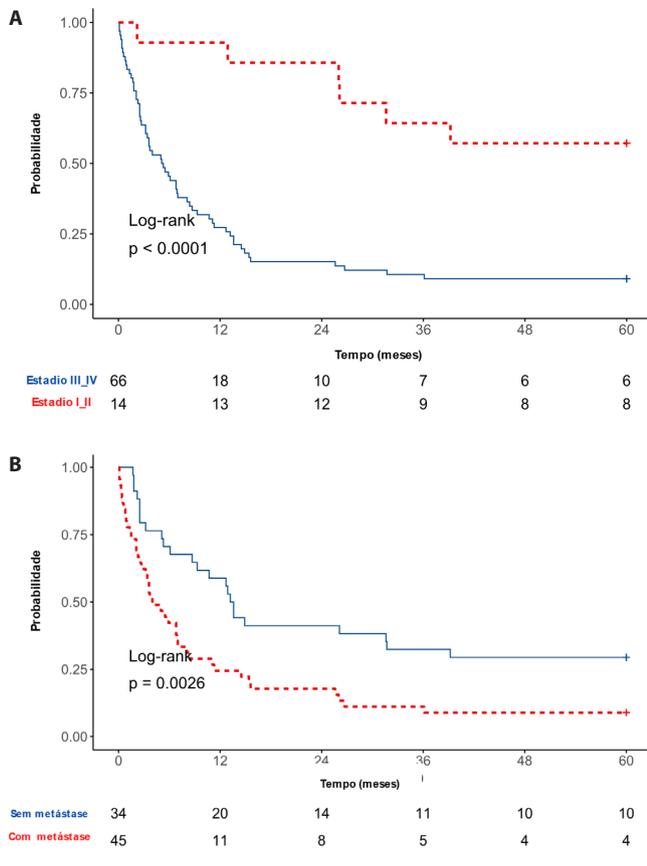


Figura 2. Probabilidade de sobrevida global dos 80 pacientes com câncer de pulmão matriculados no Instituto Nacional de Câncer entre março e agosto de 2017. **(A)** Estratificação da sobrevida global entre estadios I e II e estadios III e IV de pacientes com câncer de pulmão. **(B)** Estratificação da sobrevida global entre pacientes com e sem metástase.

primeiros dois anos após o diagnóstico, em que se concentram cerca de 89% dos custos diretos.

A distribuição da incidência do câncer por região geográfica, no Brasil, mostra que as regiões Sul e Sudeste concentram cerca de 70% da incidência e na região Sudeste encontra-se a metade dos casos de câncer. Existe, entretanto, grande variação na magnitude e nos tipos de câncer entre essas regiões (Santos *et al.*, 2023).

A incidência do câncer de pulmão também é distribuída de forma desigual. As taxas de internação registradas no Sistema Único de Saúde (SUS) e óbito por câncer de pulmão são mais altas nas regiões Sul e Sudeste do país, que apresentam perfis epidemiológicos mais similares àqueles de países de alta renda (Melo *et al.*, 2023).

É importante destacar que, dos 161 pacientes matriculados na instituição com suspeita de câncer de pulmão no período avaliado, 81 foram excluídos do estudo, e o motivo principal foi o óbito antes do diagnóstico histopatológico e estadiamento incompleto. Nesse grupo de pacientes, a sobrevida mediana foi inferior a um mês. Esses dados podem indicar, além do comportamento agressivo característico dessa neoplasia maligna, a existência de barreiras na rede de atendimento, com demora desde o início dos sintomas, a suspeita diagnóstica, a confirmação histopatológica e a realização dos exames de estadiamento.

A demora no diagnóstico de câncer em geral e, em particular, de câncer de pulmão é um dos principais desafios enfrentados no Brasil. A alta taxa de diagnósticos em estadios avançados, a baixa frequência de pacientes que recebem terapia com intenção curativa e o número expressivo de indivíduos que não recebem qualquer tratamento voltado à doença refletem significativo atraso e ineficiência do processo diagnóstico, uma vez que o acesso a exames de diagnóstico por imagem é limitado em muitas regiões do país (Barros *et al.*, 2006; de Souza *et al.*, 2014). Porém, um estudo conduzido por Araujo e cols. (2018), que investigou aspectos relacionados a prevenção, diagnóstico e tratamento do câncer de pulmão no Brasil, não identificou diferenças significativas entre instituições públicas e privadas quanto à proporção de pacientes diagnosticados em estadios avançados (III e IV) da doença (Araujo *et al.*, 2018).

As diferenças regionais também são expressivas com relação aos cuidados prestados a pacientes de câncer de pulmão e a distância média percorrida para realização de tratamentos. Pacientes de regiões como Norte e Centro-Oeste viajam mais de 100 km em média para receber tratamento, indicando que o atendimento é de difícil acesso nessas regiões do país (Melo *et al.*, 2023). Somado a isso, o modelo tradicional de financiamento, pressupõe que os hospitais habilitados na

Tabela 3. Relação entre o estadiamento tumoral, a probabilidade de sobrevida e o custo médio global e mensal em pacientes com câncer de pulmão matriculados no Instituto Nacional de Câncer entre abril e agosto de 2017

Tipo de câncer/estadiamento	Mediana SG (meses)	Custo médio em BRL	Custo médio mensal em BRL
CPPC	2,52	43.128,98 (8.510,40-88.091,33)	17.114,67
CPNPC			
Doença Inicial (estadio I e II)	60,00	142.532,88 (18.351,62-421.336,36)	2.375,55
Doença Localmente Avançada (estadio III)	13,38	50.974,00 (10.768,83-138.539,86)	3.809,72
Doença Metastática (estadio IV)	3,57	66.007,31 (109,92-878.542,14)	18.489,44

alta complexidade em oncologia possam definir seus próprios protocolos e esquemas terapêuticos, com ressarcimento via APAC. Dessa forma, no atual cenário da assistência à saúde oncológica, é um grande desafio organizar e oferecer acesso às tecnologias atualmente disponíveis. O resultado disso é uma potencial tendência de aumento das inequidades na prestação de cuidados (Maia *et al.*, 2024).

O câncer de pulmão, em grande parte dos casos, não apresenta nenhum sintoma nas fases iniciais da doença, podendo ser confundido com outras doenças respiratórias, devido a semelhanças de sintomas menos graves. Conseqüentemente, o surgimento de sintomas para fazer o diagnóstico leva à descoberta da doença em estádios mais avançados e com menores chances de cura. Por esse motivo, a alta morbimortalidade do câncer de pulmão se deve, em grande parte, à dificuldade de detectá-lo precocemente, já que seus sintomas iniciais são inespecíficos e de rápida evolução (Santos *et al.*, 2023). A alta taxa de mortalidade e diagnóstico tardio reflete no tratamento adotado e, portanto, em custos diretamente associados a ele reduzidos. Apesar de gastos inferiores com quimioterapia, radioterapia e cirurgias, em comparação ao câncer de próstata ou ao de mama, ele provoca maiores gastos decorrentes da perda de produtividade por morte precoce (Melo *et al.*, 2023).

Foi observado, neste trabalho, que a taxa de sobrevivência em cinco anos dos pacientes diagnosticados em estádios iniciais (I e II) foi de 57,1%, enquanto naqueles diagnosticados em estádios mais avançados (III e IV) foi de 9,0%. Esse resultado se aproximou dos achados de Toumazis e cols. (2020), que relatam que pacientes com doença em estádios iniciais têm taxa de sobrevivência em cinco anos em torno de 57,4%, enquanto aqueles com doença avançada, de 5,2%. Araújo e cols. (2018) e Pontes e cols. (2020) relatam que a apresentação tardia dos sinais e sintomas faz com que uma parte importante dos diagnósticos seja feita em estádios avançados da doença, em que os tratamentos são menos efetivos.

Um estudo brasileiro publicado em 2017 que avaliou os custos médicos diretos da assistência ao CPNPC avançado discute que, além do impacto humano das mortes por câncer, as perdas econômicas são muitas vezes difíceis de quantificar, e o alto custo financeiro da doença representam um grande desafio, especialmente para sistemas de saúde universais, como o do Brasil (Knust *et al.*, 2017). Os custos diretos obtidos na análise desse estudo ficaram concentrados nos dois primeiros anos de tratamento (89,36%) a um custo médio de 72.849,13 BRL, porém com grande variação, entre 109,92 e 878.542,14 BRL. Pacientes com estadiamento mais avançado no diagnóstico foram os que apresentaram o maior custo médio de tratamento, chegando a 19.288,73 BRL por mês. Cicin e cols. (2021) avaliaram os custos totais do câncer de pulmão na Turquia e revelaram que o custo médico direto anual total por paciente para CPPC foi de € 8.772

e para CPNPC foi de € 10.167. A hospitalização e as intervenções, somadas aos custos indiretos, foram as principais impulsionadoras do impacto do ônus econômico do câncer de pulmão, destacando-se a importância de compreender essa carga econômica para o planejamento de políticas de saúde eficientes (Cicin *et al.*, 2021).

Um estudo publicado em 2023 por Kelner e cols. analisou o orçamento reembolsado pelo SUS para o tratamento de cada caso de câncer de pulmão avançado no Brasil, que foi, em média, de 8.000,00 BRL, enquanto a estimativa de custo para o melhor tratamento disponível foi de 729.454,00 BRL por caso, o que representa uma diferença de 9118% (Kelner *et al.*, 2023). Kaliks e cols. (2017) evidenciaram que, para o tratamento de pulmão de 29 centros de referência em oncologia com diretrizes, oito apresentaram padrão superior, cinco compatível e 16 inferior ao sugerido nas diretrizes diagnósticas e terapêuticas do MS. Esses dados confirmam a significativa diferença que existe nos tratamentos sistêmicos contra o câncer dentro do próprio SUS e entre o SUS e a Saúde Suplementar (Kaliks *et al.*, 2017).

Cabe ressaltar que o protocolo terapêutico utilizado neste estudo corresponde ao preconizado pelo SUS, ainda que possa conferir grande variabilidade sob o ponto de vista econômico comparado a outros cenários. As incertezas atribuídas a este estudo de microcusteio sob o ponto de vista metodológico ficaram limitadas a exames laboratoriais e de imagem, considerando como fonte exclusiva a tabela SIGTAP e potenciais desatualizações atribuídas a ela. Contudo, a parcela atribuída especificamente a esses custos é pequena, considerando a complexidade da análise realizada.

Um estudo publicado em 2020 analisou os gastos do governo federal do Brasil com as neoplasias mais incidentes na população brasileira tratadas no SUS no período de 2001 a 2015, e foram observados 952.960 pacientes com idade \geq 19 anos tratados para câncer de mama, próstata, colorretal, cervical, pulmão e estômago. Comparados ao câncer de mama, pacientes com câncer de colo de útero, colorretal e de pulmão foram relacionados a custos cerca de quatro vezes maiores (Lana *et al.*, 2020).

Dados analisados do Datasus sobre a carga econômica do câncer de pulmão no Brasil, entre 2015 e 2019, estimaram um custo total de 1,3 bilhão BRL em 2019, sendo 80% desse valor associado à alta mortalidade decorrente do diagnóstico tardio. O estudo comparou os custos totais desse câncer com os de mama e próstata, destacando que, apesar de ter aproximadamente metade dos casos novos do câncer de próstata, o custo do câncer de pulmão foi significativamente maior (0,8 bilhão BRL para próstata), devido à sua alta letalidade e impacto na população economicamente ativa. Além disso, embora registre metade dos casos novos do câncer de mama (59.700 BRL), o custo indireto do câncer de pulmão (1,012 bilhão BRL) se aproxima do custo indireto do câncer de

mama (1,381 bilhão BRL), reforçando o peso econômico da alta mortalidade da doença (Melo *et al.*, 2023).

Melo e cols. (2023) mostraram que a idade média, em 2019, das vítimas de óbito por câncer de pulmão foi de 68,5 anos, considerando que 35,75% desses pacientes estavam em idade economicamente ativa. A mediana de idade neste estudo foi de 64,7 (35-87). Partindo do pressuposto que os custos diretos deste estudo correspondem a apenas 20% dos custos totais de um paciente com câncer de pulmão, é possível estimar um custo de em torno de 300 mil BRL por paciente em estádios III e IV, incluindo os custos indiretos.

Na China, projeções indicam que os custos relacionados ao câncer de pulmão continuarão a aumentar, ressaltando-se a necessidade de estratégias de controle e prevenção para mitigar esse impacto financeiro (Liu *et al.*, 2021). Análises econômicas na União Europeia demonstraram que o câncer de pulmão está entre os tipos de câncer com maior custo, evidenciando-se a relevância de alocar recursos adequados para seu manejo (Luengo-Fernandez *et al.*, 2013). No Canadá, estudos utilizando dados do mundo real mostraram que os custos associados ao CPNPC são substanciais, com hospitalizações e visitas a clínicas oncológicas sendo os principais componentes desses custos (Seung *et al.*, 2019).

Nos países com alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), observa-se o impacto nas taxas de incidência e mortalidade por câncer por meio de ações para combate ao câncer pela via de intervenções eficazes para prevenção, detecção precoce e tratamento. Em contrapartida, em países em transição, essas taxas seguem aumentando ou, no máximo, mantendo-se estáveis. O desafio dos países de baixo e médio desenvolvimento, como o Brasil, é, portanto, utilizar melhor os recursos e os esforços para tornar mais efetivo o controle do câncer (Santos *et al.*, 2023). Dessa forma, analisar a literatura científica e políticas públicas sobre o câncer de pulmão é fundamental para que possamos entender os principais desafios à implementação e à ampliação de uma política de controle de tabagismo e de rastreamento, particularmente em um país com os desafios de política de saúde e disparidades socioeconômicas como o Brasil.

Programas para aumentar a conscientização do público a respeito do câncer de pulmão, estimular a cessação do tabagismo, diminuir o tempo de diagnóstico e melhorar o acesso a serviços de saúde especializados são algumas das necessidades mais relevantes para combater o câncer de pulmão e melhorar os resultados terapêuticos. No Brasil, ações nacionais de controle do tabagismo implementadas ao longo dos últimos 30 anos têm apresentado êxito na redução de sua prevalência na população, inclusive entre adolescentes e adultos jovens. A disseminação de cigarros eletrônicos no país tem enorme risco em afetar as políticas públicas de saúde, considerando a sua possível relação com o aumento da iniciação ao tabagismo e o potencial risco de desenvolvimento

do câncer de pulmão (Barufaldi *et al.*, 2021). Dessa forma, a legislação de controle do tabagismo e as campanhas educativas devem continuar e se intensificar, com foco específico na população mais jovem.

Apesar de evidências demonstrarem a eficácia no rastreamento do câncer de pulmão por meio de tomografia computadorizada de baixa dosagem na redução da mortalidade em grupos de alto risco (National Lung Screening Trial Research Team, 2011; De Koning *et al.*, 2020), existem controvérsias na literatura sob os argumentos de que há elevada possibilidade de detecção de casos falso-positivos, o que incorreria em novos exames diagnósticos, aumentando a possibilidade de sobrediagnóstico e exposição à radiação. Além disso, no Brasil, são consideradas barreiras estruturais do sistema de saúde, que destacam a necessidade de expandir a capacidade do sistema, garantir a efetiva coordenação entre provedores, monitorar os custos e a qualidade da implementação, encontrar caminhos viáveis de financiamento, criar protocolos clínicos efetivos e moldar a política para variabilidades regionais. Assim como aspectos relacionados ao acesso e à adesão da população e de profissionais de saúde, de maneira que, até o momento não há diretrizes nacionais recomendando seu uso pelo MS (Melo *et al.*, 2023).

Dessa forma, fica evidente uma convergente atenção para a importância de conhecer o cenário da prática clínica aliado ao aspecto econômico, que são decisivos na jornada do paciente com câncer de pulmão. A análise de microcusteio permitiu avaliar as atividades e recursos necessários individualmente para cada paciente. Contudo, a escassez de estudos sobre o custo da doença na perspectiva do SUS impõe desafios de relevância estratégica, estrutural e, principalmente, econômica no que diz respeito à avaliação da eficiência e à mensuração e à determinação de prioridades de investimento em saúde.

Conclusão

A SG mediana dos pacientes com câncer de pulmão encontrada foi de 6,9 meses, com probabilidade de sobrevivência de 17,6% em cinco anos. Esses dados vêm acompanhados de um importante impacto econômico no tratamento, predominantemente nos dois primeiros anos, com o custo médio de 72.849,13 BRL por paciente, sendo 89% desse valor concentrado nos dois primeiros anos após o diagnóstico. Entre os pacientes com doença metastática, o custo mensal médio foi de cerca de 18.489,44 BRL, refletindo a complexidade terapêutica e a elevada demanda por recursos em estágios avançados da doença.

Valores como esses, somados ao fato de que a maioria dos casos é diagnosticada em estágio localmente avançado ou metastático, demonstram a importância das políticas de prevenção, como o estímulo à cessação do tabagismo. A estratégia de detecção precoce mediante o rastreamento de

indivíduos de alto risco, embora também tenha o potencial de aumentar o diagnóstico nas fases iniciais, merece uma avaliação criteriosa em relação à viabilidade de sua implementação no sistema de saúde pública.

Análises com evidências de mundo real, como esta, podem contribuir em identificar lacunas no conhecimento e impulsionar o acesso a inovações para os pacientes, reduzindo incertezas, melhorando os cuidados, focando em rastreio e prevenção e, consequentemente, otimizando os gastos e a sustentabilidade do SUS.

Referências

- Alberg AJ, Samet JM. Epidemiology of lung cancer. *Chest*. 2003 Jan;123(1 Suppl):21S-49S.
- Araujo LH, Baldotto C, Castro GD Jr, Katz A, Ferreira CG, Mathias C, et al. Lung cancer in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2018;44(1):55-64.
- Barros JA, Valladares G, Faria AR, Fugita EM, Ruiz AP, Vianna AG, et al. Early diagnosis of lung cancer: the great challenge. Epidemiological variables, clinical variables, staging and treatment. *J Bras Pneumol*. 2006;32(3):221-7.
- Barufaldi LA, Guerra RL, Albuquerque RCR, Nascimento A, Chança RD, Souza MC, et al. Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Cien Saude Colet*. 2021;26(12):6089-103.
- Brasil. Ministério da Saúde. Banco de Preços em Saúde, 2023a. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/banco-de-precos>. Accessed in: 23 Jul 2024.
- Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPME do SUS, 2023b. Available from: <http://sigtab.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>. Accessed in: 03 de Jul 2024.
- Brasil. Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovações. Sindicato Nacional dos Servidores Públicos Federais na área de Ciência e Tecnologia do setor aeroespacial, 2023c. Available from: <https://sindct.org.br/tabela-salarial-das-carreiras-de-ciencia-e-tecnologia/>. Accessed in: 21 Jan 2024.
- Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024;74(3):229-63.
- Cicin I, Oksuz E, Karadurmus N, Malhan S, Gumus M, Yilmaz U, et al. Economic burden of lung cancer in Turkey: a cost of illness study from payer perspective. *Health Econ Rev*. 2021 Jun 26;11(1):22.
- De Koning HJ, Van der Aalst CM, de Jong PA, Scholten ET, Nackaerts K, Heuvelmans MA, et al. Reduced Lung-Cancer Mortality with Volume CT Screening in a Randomized Trial. *N Engl J Med*. 2020 Feb 6;382(6):503-13.
- de Souza MC, Vasconcelos AG, Rebelo MS, Rebelo PA, Cruz OG. Profile of patients with lung cancer assisted at the National Cancer Institute, according to their smoking status, from 2000 to 2007. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17(1):175-88.
- Detterbeck FC. The eighth edition TNM stage classification for lung cancer: What does it mean on main street? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018 Jan;155(1):356-9.
- Ettinger DS, Wood DE, Aisner DL, Akerley W, Bauman JR, Bharat A, et al. Non-Small Cell Lung Cancer, Version 3.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2022 May;20(5):497-530.
- Etges, APBS, Schlatter RP, Neyeloff JL, Araújo DV, Bahia LR, Cruz L, et al. Estudos de Microcusteio aplicados a avaliações econômicas em saúde: uma proposta metodológica para o Brasil. *J Bras Econ Saúde*. 2019;11(1):87-95.
- Hochhegger B, Camargo S, da Silva Teles GB, Chate RC, Szarf G, Guimarães MD, et al. Challenges of Implementing Lung Cancer Screening in a Developing Country: Results of the Second Brazilian Early Lung Cancer Screening Trial (BRELT2) *JCO Glob Oncol*. 2022;8:e2100257.
- Jackson T. Cost estimates for hospital inpatient care in Australia: evaluation of alternative sources. *Aust N Z J Public Health*. 2000 Jun;24(3):234-41.
- Jeon J, Holford TR, Levy DT, Feuer EJ, Cao P, Tam J, et al. Smoking and Lung Cancer Mortality in the United States from 2015 to 2065: A Comparative Modeling Approach. *Ann Intern Med*. 2018 Nov 20;169(10):684-93.
- Kaliks RA, Matos TF, Silva VA, Barros LH. Diferenças no tratamento sistêmico do câncer no Brasil: meu SUS é diferente do teu SUS. *Braz J Oncol*. 2017; 13(44):1-12.
- Kelner M, Carvalho da Silva B, Montella T, Aguiar PN Jr, Lopes G, Ferreira CG, De Marchi P. Discrepâncias entre o custo do tratamento do câncer de pulmão avançado e o valor reembolsado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). *Value Health Reg Issues*. 2023;33:1-6.
- Knust RE, Portela MC, Pereira CCA, Fortes GB. Estimativa dos custos da assistência do câncer de pulmão avançado em hospital público de referência. *Rev Saude Publica*. 2017;51:53.
- Lana AP, Perelman J, Gurgel Andrade EI, Acúrcio F, Guerra AA Jr, Cherchiglia ML. Cost Analysis of Cancer in Brazil: A Population-Based Study of Patients Treated by Public Health System From 2001-2015. *Value Health Reg Issues*. 2020 Dec;23:137-47.
- Liu C, Shi J, Wang H, Yan X, Wang L, Ren J, et al. Population-level economic burden of lung cancer in China: Provisional prevalence-based estimations, 2017-2030. *Chin J Cancer Res*. 2021 Feb 28;33(1):79-92.
- Luengo-Fernandez R, Leal J, Gray A, Sullivan R. Economic burden of cancer across the European Union: a population-based cost analysis. *Lancet Oncol*. 2013 Nov;14(12):1165-74.
- Maia FHA, Santos PGF, Monteiro SCC. Incorporação de tecnologias na oncologia: perspectivas para ampliação do acesso e da participação social. *Bol Inst Saúde*. 2024;25(2):61-8.
- Melo CPG de, Boarati V, Bispo FC, Rocha MSE da, Rodrigues GBBA, Penha MSC. O custo econômico do câncer de pulmão e a importância do rastreamento e diagnóstico precoce. 2023. Available from: <https://repositorio.insper.edu.br/handle/11224/6040>. Accessed in: 15 Feb 2024.
- Miranda-Filho A, Charvat H, Bray F, Migowski A, Cheung LC, Vaccarella S, et al. A modeling analysis to compare eligibility strategies for lung cancer screening in Brazil. *EclinicalMedicine*. 2021 Nov 1;42:101-76.
- National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines) Non-small Cell Lung Cancer. Version 3.2025. Available from: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/nscl.pdf. Accessed in: 11 Feb 2025.
- National Lung Screening Trial Research Team; Aberle DR, Berg CD, Black WC, Church TR, Fagerstrom RM, et al. The National Lung Screening Trial: overview and study design. *Radiology*. 2011 Jan;258(1):243-53.

- Santos M de O, Lima FC da S de, Martins LFL, Oliveira JFP, Almeida LM de, Cancela M de C. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. *Rev Bras Cancerol*. [Internet]. 2023;69(1):e-213700.
- Seung SJ, Hurry M, Hassan S, Walton RN, Evans WK. Cost-of-illness study for non-small-cell lung cancer using real-world data. *Curr Oncol*. 2019 Apr;26(2):102-7.
- Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica. Diretrizes de tratamentos oncológicos. Pulmão não-pequenas células: doença avançada. 2024a. Available from: <https://sboc.org.br/images/Diretrizes-2024/pdf/31---Diretrizes-SBOC-2024---Pulmao-NSCLC-avancado-v8-FINAL.pdf>. Accessed in: 10 Fev 2025.
- Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica. Diretrizes de tratamentos oncológicos. Pulmão não-pequenas células: doença localizada e localmente avançada. 2024b. Available from: <https://sboc.org.br/images/Diretrizes-2024/pdf/32---Diretrizes-SBOC-2024---Pulmao-NS-CLC-localizado-v3-FINAL.pdf>. Accessed in: 10 Fev 2025.
- Tan SS. Microcosting in economic evaluations: Issues of accuracy, feasibility, consistency and generalizability [tese]. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam; 2009.
- Toumazis I, Bastani M, Han SS, Plevritis SK. Risk-Based lung cancer screening: A systematic review. *Lung Cancer*. 2020;147:154-86.
- Wild CP, Weiderpass E, Stewart BW. World Cancer Report: Cancer research for cancer prevention. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer; 2020. PMID: 39432694. Available from: <http://publications.iarc.fr/586>. Accessed in: 19 Set 2024.
- WHO Classification of Tumours Editorial Board. Thoracic Tumours (5th ed), International Agency for Research on Cancer, Lyon, France; 2021. Available from: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Who-Classification-Of-Tumours/Thoracic-Tumours-2021>. Accessed in: 20 Set 2023.
- World Health Organization. Palliative care. World Health Organization. 2007. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/44024>. Accessed in: 30 Jan 2023.