

PRESERVAÇÃO DA FERTILIDADE NA ONCOLOGIA

ONCOLOGIC STRATEGIES FOR FERTILITY PRESERVATION

¹SANTOS, Andressa de Almeida dos; ²COUTINHO, Bianca Letícia; ³RASMUSSEN, Lucas Trevizani

^{1a3} Curso de Biomedicina – Centro Universitário das Faculdades
Integradas de Ourinhos – Unifio/FEMM Ourinhos, SP, Brasil

RESUMO

Este trabalho aborda a importância da preservação da fertilidade em pacientes oncológicos, considerando os efeitos adversos que os tratamentos antineoplásicos, como quimioterapia, radioterapia e terapia hormonal, podem causar sobre a função reprodutiva. Esses tratamentos, embora essenciais no combate ao câncer, frequentemente resultam em infertilidade, impactando o futuro reprodutivo dos pacientes. São discutidas as bases da fertilidade masculina e feminina, os principais fármacos com efeitos gonadotóxicos e as técnicas atualmente disponíveis para a preservação da fertilidade, como a criopreservação de embriões, oócitos, sêmen, tecido ovariano e testicular, além da transposição ovariana. Por meio de revisão bibliográfica, o trabalho destaca a relevância do aconselhamento precoce, do acesso às técnicas de preservação e da inclusão do direito à fertilidade como parte fundamental da atenção oncológica integral.

Palavras-chave: oncologia; fertilidade; quimioterapia; preservação; reprodução.

ABSTRACT

This study addresses the importance of fertility preservation in oncology patients, considering the adverse effects that antineoplastic treatments such as chemotherapy, radiotherapy, and hormonal therapy may have on reproductive function. Although essential in cancer treatment, these therapies often lead to infertility, significantly impacting patients' reproductive futures. The study discusses the fundamentals of male and female fertility, the main gonadotoxic drugs involved, and the current techniques available for fertility preservation, including embryo, oocyte, semen, ovarian and testicular tissue cryopreservation, as well as ovarian transposition. Through a literature review, the research highlights the relevance of early counseling, access to preservation methods, and the inclusion of fertility rights as an essential part of comprehensive oncology care.

Keywords: oncology; fertility; chemotherapy; preservation; reproduction.

INTRODUÇÃO

A oncologia é uma especialidade médica que estuda neoplasias, tumores benignos e malignos, onde se estuda a forma como o câncer se desenvolve no organismo e seus tratamentos. (Renato Barra, 2020)

O câncer é um termo que engloba tipos de doenças malignas que têm em comum o crescimento desordenado de tecidos e órgãos. Ele é causado por mutações que alteram a estrutura genética da célula, cada célula saudável fornece informações de como devem crescer e se dividir. Quando ocorre uma mutação, pode surgir uma célula doente que se prolifera e causa o câncer, espalhando-se rapidamente. Estas células são agressivas e incontroláveis, tendo a formação de tumores ou metástases que podem se espalhar por todo o corpo. (INCA, 2022)

Existem muitos tipos de câncer que correspondem aos vários tipos de células

do nosso corpo, cada tipo apresenta diferentes sintomas e tratamentos. A diferenciação deles é feita através do tecido em que ele teve início, se o câncer se iniciou em tecidos epiteliais, como a pele e as mucosas, é chamado de carcinoma, se iniciou em tecidos conjuntivo, como ossos, músculos ou cartilagem, é chamado de sarcoma. Também pode ser diferenciado a partir da existência ou não de metástase, que é a capacidade e a velocidade que a célula doente tem de invadir e se multiplicar em tecidos ou órgãos vizinhos ou distantes (Batista; Mattos; Silva, 2015)

Entre as neoplasias malignas que são mais registradas, está o câncer de pulmão que é ligado ao tabagismo e a poluição, e também o maior causador de mortes por neoplasias (“Incidência e Mortalidade — Ministério da Saúde”), o câncer de mama que é o mais frequente em mulheres, o câncer colorretal, o câncer de próstata e o câncer de estômago. Estima-se que no Brasil os casos anuais desses cânceres entre 2023 e 2025 seja de 704 mil novos casos (INCA,2023).

Os tratamentos são feitos através de cirurgias, quimioterapias, radioterapia e transplante de medula óssea em casos específicos. A cirurgia é um tratamento que consiste em tirar o tumor do paciente, se o câncer estiver na sua fase inicial pode ser controlado ou até mesmo curado através do tratamento cirúrgico, ele também pode ser utilizado junto a outros tratamentos como a quimioterapia e a radioterapia (INCA,2023). A quimioterapia é um tipo de tratamento para o câncer que se administra medicamentos por via oral e por via intravenosa, ela é a mais utilizada principalmente para câncer hematológicos e tumores metastáticos (INCA,2023).

A radioterapia é um tratamento que se utiliza radiação ionizantes, um tipo de energia capaz de destruir as células do tumor ou impedir que elas se multipliquem. O transplante de medula óssea é um tratamento específico para o câncer que atinge as células sanguíneas, como leucemias e os linfomas, consiste na substituição de uma medula óssea doente por células normais de uma medula óssea saudável (INCA,2023; NCA,2022).

Grande parte dos tratamentos oncológicos são agressivos e fazem com que o paciente apresente muitos efeitos colaterais. Atualmente um efeito colateral que merece destaque se refere a infertilidade, uma vez que muitos tratamentos podem ter como efeito colateral a redução da fertilidade, aos métodos de preservação devem ser apresentados para os pacientes para que no futuro esses efeitos não tire a esperança dos mesmos de ter filhos. (Castellotti; Cambiaghi, 2008b)

Os tratamentos que mais afetam a fertilidade dos pacientes são a quimioterapia, que tem agentes altamente gonotóxicos na sua composição, a

radioterapia que em doses de 20-35 Gy ou acima de 35 Gy pode causar a infertilidade (INCA,2023), a terapia hormonal que são utilizados bloqueadores hormonais em tratamentos para câncer de mama e próstata podem levar a infertilidade temporária ou permanente (Rezende *et al.*, 2023).

A preservação da fertilidade em pacientes com câncer tem tido cada vez mais pesquisas e avanços, dando a pacientes oncológicos a oportunidade de no futuro conseguirem ter filhos. Muitos tratamentos para câncer tem o potencial de prejudicar a fertilidade do paciente, devido aos efeitos gonotóxicos que são danos as gônadas (testículos e ovários) causados pela quimioterapia e radiação usados nos tratamentos. Os avanços em pesquisas e tecnologias aumentam a abordagem para que o desejo de ter filhos após o término dos tratamentos não vire uma decepção, e sim uma esperança para os pacientes (Castellotti; Cambiaghi, 2008b).

O objetivo deste estudo é apresentar os riscos que o uso de fármacos quimioterápicos e radiação apresenta na fertilidade de pacientes em tratamentos oncológicos, abordando conceitos sobre a fertilidade e a oncologia, as técnicas utilizadas na preservação da fertilidade, e os fármacos que causam esses efeitos adversos.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, onde realizada uma busca em bases de dados como Scielo (*Scientific Eletronic Library Online*), PubMed (*U.S National Library of medicine*) e Lilacs (*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências em Saúde*) e sites como INCA (*Instituto Nacional de Câncer*) e Ministério da Saúde, foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2004 e 2023, utilizando palavras chaves como “Oncologia”, “Fertilidade”, “Câncer”, “Quimioterápicos”, “Preservação de fertilidade”, “Female fertility”, “Oncology”, “Male fertility” e assim obteve informações sobre o respectivo tema abordado neste estudo.

DESENVOLVIMENTO

Fertilidade masculina e feminina

A gametogênese é um processo que ocorre a formação de óvulos e espermatozoides, chamados de ovogênese ou oogênese e espermatogênese, nessa formação da início a fertilidade feminina e masculina.

Fertilidade masculina

A fertilidade masculina começa em torno dos 12 anos de idade, quando geralmente o homem entra na puberdade e começa a produzir espermatozoides, durando toda a vida, diferente das mulheres os homens não tem um período mais fértil, conseguindo produzir espermatozoides todos os dias. (HILAB,2021)

A espermatogênese é o processo que ocorre a formação dos espermatozoides, nos túbulos seminíferos dos testículos, onde é formado ainda na vida fetal as espermatogônias, que são as células germinativas masculinas. O processo de formação é dividido em três etapas: a etapa de multiplicação, que por meio de mitose

sucessivas ocorre multiplicação de várias espermatogônias, a etapa de crescimento, onde cada espermatogônia formada na fase de multiplicação origina dois espermatócitos primários, e a etapa de maturação, após estes espermatócitos primários passarem pela divisão da meiose, que a reducional, dão origem aos secundários, que se dividem na segunda etapa de divisão da meiose, formando as espermátides. (Araújo *et al.*, 2007)

Para que seja formado os gametas masculinos, as células haploides que são as espermátides, passam pelo processo de diferenciação celular, chamado de espermiogênese. (Araújo *et al.*, 2007).

Fertilidade feminina

A fertilidade feminina é a capacidade da mulher gestacionar, independente se é de forma espontânea ou induzida de técnica de fertilização, tem início na primeira menstruação, na adolescência ou puberdade, período chamado também de menarca, é quando já sabemos que a mulher tem a capacidade de ovular. A mulher também tem o que chamamos de período fértil que é os dias em que ela tem maior probabilidade de engravidar, período que pode durar até cinco dias (Hilab, 2021). Há diversos fatores que podem influenciar, por exemplo idade, problemas no sistema reprodutivo, ou hormônios.

Ovogênese é o processo que ocorre a formação de óvulos ou gametas femininos no ovário, este se inicia desde a fase de formação embrionário, na gestação,

até a menopausa, que é o fim do ciclo reprodutivo. Nesse processo para a formação destes gametas apresentam algumas fases, a fase de proliferação que ocorre a multiplicação das células reprodutivas ou germinativas para o ovário, essa fase ocorre pelo processo de mitose consecutiva o que dá origem as células ovogônias. Em seguida da fase de proliferação vem a fase de crescimento, o que ocorre a divisão das células ovogônias por meiose, este processo ocorre até a prófase I, dando origem a formação dos ovócitos primário, depois na fase de maturação estes ovócitos primário, que são as células diploide. (GONÇALVES SAWA; TEREZA; CORDEIRO, 2024)

Após esse processo vem a fase de maturação onde o ovócito primário, formado na fase de crescimento, cria o ovócito secundário, que se divide e forma o primeiro gameta feminino. (Gonçalves Sawa; Tereza; Cordeiro, 2024)

Fármacos ou quimioterápicos que podem afetar a fertilidade

Os tratamentos oncológicos podem impactar significativamente na fertilidade dos pacientes, a radioterapia pode causar a infertilidade quando a radiação atinge a região pélvica afetando diretamente a saúde reprodutiva do paciente de ambos os sexos. (Portal Drauzio Varella, 2022)

A quimioterapia é um tratamento que se utiliza fármacos ou quimioterápicos de natureza tóxica sendo eles, os agentes antineoplásicos que atuam eliminando as células cancerígenas, porém afetam também as células saudáveis, acometendo efeitos colaterais graves, dentre eles um efeito tardio que é a infertilidade (CUNHA, 2019), nas mulheres a quimioterapia causa danos aos óvulos e aos folículos ovarianos e no homem causa a redução de espermatozoide (Portal Drauzio Varella, 2022).

As drogas antineoplásicas mais utilizadas são:

Alquilantes polifuncionais

os agentes alquilantes atuam inibindo a replicação do DNA, de forma não específica, atingem as células de todas as fases do ciclo celular, ocorre uma reação cruzada que impede a replicação do DNA devido a destruição das células que iriam se dividir. (FERDINANDI; FERREIRA, 2009). As principais classes e seus determinados genéricos são: mostarda nitrogenada (mecloretenamina, ciclofosfamida, ifosfamida, melfalana e clorambucila), as etileneiminas e metilmelaninas (alretamina e tiotepa), derivados de matilidrazina (procarbazina), alquil sulfonato (bussulfano),

nitrosuréias (carmustina e estreptozocina) e os triazenos (dacarbazina e temozolomida). (UFTM, 2022; Schulze, 2007)

Antimetabólicos

os agentes antimetabólicos (análogos de purina e pirimidina) atuam na fase S do ciclo celular inibindo a biossíntese dos componentes essenciais do DNA, o que impede o funcionamento normal das células e a multiplicação. (Schulze, 2007).

São eles os análogos de purina: tioguanina, mercaptopurina, pentostatina e fosfato de fludarabina. Análogos de pirimidina que são os fluorouracil, floxuridina e citarabina. Análogo de folato: metotrexato. (Almeida *et al.*, 2005).

Antitumorais:

Estes antibióticos inibem a síntese do DNA e proteínas, porém não atuam em uma determinada fase do ciclo celular, são eles: os anticíclicos (epirubicina, idarubicina, doxorubicina e daunoblastina), bleomicina, mitomicina e mitoxotona. (Schulze, 2007).

Plantas alcaloides

Os alcaloides são uma das principais substâncias extraídas de plantas utilizadas como antineoplásicos, sendo eles os inibidores mitóticos que apresenta os compostos vincristina e vimblastina extraídos da planta *Catharanthus roseus* mais conhecida como vinca, eles se ligam a tubulina e inibem a polimerização dos microtúbulos. (Andrade; Roseane; Wanderley; João Paulo Marques; Gisely Cristinylopes, 2015)

Técnicas de preservação

As técnicas de preservação da fertilidade variam de acordo com a necessidade de cada paciente tanto do sexo feminino quanto do masculino, são elas:

Criopreservação de embriões

A criopreservação é uma técnica de preservação que estimula a ovulação para técnicas de fertilização assistida (fertilização *in vitro*) para que em seguida seja realizado o congelamento dos embriões obtidos. São feitas duas semanas de tratamento hormonal com gonadotrofinas para que ocorra um desenvolvimento

multifolicular dos ovários. Os embriões formados passam pela técnica de congelamento e a transferência para o útero é realizada após o término do tratamento, quando o paciente estiver curado. (Rosa; Silva, 2006). Essa é a técnica mais utilizada para preservação em casos de pacientes com câncer, ela traz excelentes resultados muito semelhantes a embriões frescos, é indicada em casos que o paciente e seu parceiro queiram ter filhos após o término do tratamento.

A desvantagem dessa técnica está relacionada a pequena chance de perda ou danos aos embriões, durante todo o processo utilizado para descongelar eles, apesar de ser a mais utilizada, tem seus contras, sendo o tempo em que ela precisa ser feita, já que alguns tipos de tratamento não podem esperar semanas para serem iniciados, e alguns medicamentos hormonais utilizados para produzir óvulos, como por exemplo o estrogênio em grande quantidade, pode fazer o câncer progredir. (Moura *et al.*, 2015).

A criopreservação de embriões é uma técnica com um valor de custo mais alto devido ao processo de congelamento, o procedimento pode chegar em média ao valor de 30 mil reais dependendo da clínica ou hospital que for realizado, o que muitos pacientes não sabem é que o SUS oferece esse procedimento gratuitamente para pacientes oncológicos, com tudo tem uma fila de espera que pode durar anos. (JORNAL USP, 2024).

Transposição ovariana

É uma técnica também conhecida como ooforopexia, que basicamente é a transposição cirúrgica do ovário em caso de tratamento com radiação pélvica, ocorre o reposicionamento dos ovários da sua atual posição e fixados a goteira parietocólica, que é a região entre o colón e a parede abdominal. Ao término do tratamento o ovário é reposicionado para o seu lugar de origem. Essa técnica é indicada para pacientes que vão receber radiação na região pélvica, é um procedimento novo que ainda não foi realizado muitas vezes. (Moura *et al.*, 2015).

Criopreservação de oócitos

Preservação de oócitos é a técnica mais utilizada para mulheres que desejam preservar a fertilidade independente de um parceiro, ela tem como principal fundamento a mesma técnica da criopreservação de embriões, que é a estimulação da ovulação com utilização de tratamento hormonal, porém não ocorre a fertilização, ocorrendo apenas o congelamento dos oócitos (Ferreira; Maria Soares Júnior, 2011).

Essa técnica é a mais indicada para pacientes sem parceiros e que queiram preservar seus óvulos antes do início do tratamento, se após o tratamento a paciente quiser engravidar os óvulos devem passar pela técnica de fertilização *in vitro* (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA ONCOLOGICA, 2024). É uma técnica com menores taxas de sucesso em comparação com a de embriões, já que os óvulos não estão fecundados quando ocorre o congelamento, tendo menos resistência ao processo de descongelamento. (MATERDEI, 2022)

O valor dessa técnica varia entre 15 a 30 mil reais dependendo da clínica ou hospital que for realizado e assim como a criopreservação de embriões também é oferecido pelo SUS gratuitamente, tendo uma longa lista de espera. (JORNAL USP, 2024).

Criopreservação do tecido ovariano

A criopreservação do tecido ovariano é uma técnica de preservação que ainda está em processo experimental, é uma alternativa usada principalmente para pacientes pediátricos que ainda não chegaram a puberdade e pacientes que não podem fazer a utilização de hormônios para induzir a ovulação, é uma técnica cirúrgica feita através de laparoscopia, onde ocorre a retirada de uma fina camada do tecido ovariano, que é a região do córtex, também podendo ser feito a retirada do ovário inteiro porém é um método com mais dificuldade devido ao seu tamanho dificultando o congelamento. Após a retirada o tecido ocorre o processo de criopreservação, ou seja, congelamento, até o momento adequado para ser reimplantado. (Ferreira; Soares Júnior, 2011)

No momento em que se desejar fazer o descongelamento para a reimplantação do tecido, é feito um transplante autólogo, que é um tipo de enxerto, que pode ser colocado no seu lugar de origem ou em outra região podendo ser na parede abdominal ou no braço. Se o paciente desejar que ocorra uma gravidez é necessário a utilização de medicamentos usados no tratamento de fertilização *in vitro*. Essa técnica pode ter seus pros e contras, a sua principal vantagem é a possível recuperação total da função ovariana, tanto da fertilidade quanto dos níveis de hormônios, já a sua desvantagem é por ser uma técnica nova e com pouca taxas de sucesso, além do risco de implantar tecidos que podem ter sido expostos a doença. A média de custo dessa técnica varia entre 15.000 a 20.000. (Ferreira; Soares Júnior, 2011).

Criopreservação de sêmen

É uma técnica de preservação consolidada ao princípio de congelamento de espermatozoides, é coletado várias amostras do sêmen que é induzido através da ejaculação ou extração testicular do espermatozoide, para o processo de congelamento. Assim é feito o armazenamento das amostras por um período indeterminado, pode ser feito o descongelamento no momento desejado, o procedimento é indicado a homens jovens que irão passar por tratamentos que podem afetar a fertilidade. É um processo que tem resultados confiáveis e bem estabelecidos e com grande taxas de sucesso. O custo do congelamento de sêmen varia entre 800 a 1.500 reais dependendo do lugar a ser feito, além do custo de armazenamento anual que varia de 500 a 1.000 reais, comparado com as técnicas de preservação feminina o congelamento de sêmen tem um baixo custo. (Castellotti; Cambiaghi, 2008a).

Criopreservação do tecido testicular

A Criopreservação do tecido testicular é uma técnica nova e experimental que é indicada a pacientes que ainda não chegaram a puberdade e irão iniciar tratamentos que podem afetar a fertilidade, ou a pacientes que farão o uso de medicamentos que podem afetar a qualidade do sêmen. A técnica é feita através de uma biopsia cirúrgica, na qual é retirada um fragmento do testículo onde fica os espermatozoides e logo em seguida feito o método de criopreservação. Como uma técnica nova e em processo experimental ainda não se tem um valor a ser colocado. (Lima; Da Silva, 2017)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O câncer é uma doença que afeta milhares de pessoas a cada ano, seus inúmeros efeitos colaterais incluem a perda da fertilidade, afetando a esperança de muitas pessoas a ter filhos e construir uma família. A oncofertilidade é uma área de atuação que tem como objetivo preservar a fertilidade desses pacientes, ainda é uma área em progresso, que conta com a ajuda de diversos profissionais da área da saúde, é de extrema importância que as informações sobre os métodos de preservação de fertilidade cheguem aos pacientes da maneira correta e como os tratamentos oncológicos podem afetar a sua vida reprodutiva.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.; WANDERLEY, R.; ALVES, É. P.; SILVA, H. R. M.; MEDEIROS, M. R. **Antineoplásicos – alcaloides da vinca: um estudo das interações medicamentosas dos produtos padronizados no Hospital Napoleão Laureano**. [S. l.: s. n.], [s. d.].
- BATISTA, D. R. R.; MATTOS, M.; SILVA, S. F. Convivendo com o câncer: do diagnóstico ao tratamento. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 5, n. 3, 2015.
- CASTELLOTTI, D. S.; CAMBIAGHI, A. S. Preservação da fertilidade em pacientes com câncer. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 30, n. 5, p. 406–410, set. 2008b.
- CASTELLOTTI, D. S.; CAMBIAGHI, A. S. Preservação da fertilidade em pacientes com câncer – atualização. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, [S. l.: s. n.], [s. d.].
- CARDOSO REZENDE, L. *et al.* **Preservação da fertilidade em pacientes oncológicos**. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/61748/44491>. Acesso em: 2 mar. 2025.
- CIENCIA RURAL. Criopreservação do tecido testicular: uma alternativa para manter a capacidade reprodutiva em diferentes espécies animais. **Ciencia Rural**, v. 47, n. 11, 1 nov. 2017.
- FERDINANDI, D. M.; FERREIRA, A. A. **Alkylating agents: adverse effects and hematological complications**. [S. l.: s. n.], [s. d.].
- FERREIRA, F. P.; SOARES JÚNIOR, J. M. **Preservação da fertilidade: a importância de oferecer esta possibilidade às pacientes com doenças neoplásicas**. [S. l.: s. n.], [s. d.].
- GONÇALVES SAWA, A.; TEREZA, M.; CORDEIRO, X. **Importância da preservação da fertilidade feminina em pacientes oncológicas**. [S. l.: s. n.], [s. d.].
- HENRIQUE MEDEIROS DE ARAÚJO, C. *et al.* **Gametogênese: estágio fundamental do desenvolvimento para reprodução humana**. Disponível em: <http://www.fmrp.usp.br/revista>. Acesso em: [data não informada].
- INCA. **Estimativa 2023 – Incidência de câncer no Brasil**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/inca-lanca-a-estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil/>. Acesso em: 2 mar. 2025.
- INCA. **Cirurgia** — Instituto Nacional de Câncer –Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/cirurgia>. Acesso em: 2 mar. 2025.
- INCA. **Câncer** — Instituto Nacional de Câncer. O que é câncer? Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/o-que-e-cancer>. Acesso em: 1 maio 2025.

JOÃO PAULO MARQUES; CRISTINY LOPES, G. Alcaloides como agentes antitumorais: considerações químicas e biológicas. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1674/1285>. Acesso em: 16 abr. 2025.

JORNAL USP. Aumenta a procura por congelamento de óvulos no Brasil, mesmo com custo elevado. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/aumenta-a-procura-por-congelamento-de-ovulos-no-brasil-mesmo-com-custo-elevado/>. Acesso em: 1 maio 2025.

LIMA, D. B. C.; SILVA, L. D. M. da. Criopreservação do tecido testicular: uma alternativa para manter a capacidade reprodutiva em diferentes espécies animais. **Ciência Rural**, v. 47, n. 11, 1 nov. 2017.

LÚCIA DE ALMEIDA, V. *et al.* Câncer e agentes antineoplásicos ciclo-celular específicos e ciclo-celular não específicos que interagem com o DNA: uma introdução. **Química Nova**, [S. l.: s. n.], [s. d.].

MARÍLIA MARTINS SCHULZE. Tratamento quimioterápico em pacientes oncológicos. Disponível em: <https://www.bing.com/search?q=>. Acesso em: 16 abr. 2025.

MATERDEI. Congelamento de óvulos x congelamento de embriões: vantagens e desvantagens – Reprodução Humana. Disponível em: <https://reproducaohumanamaterdei.com.br/congelamento-de-ovulos-x-congelamento-de-embrioes-vantagens-e-desvantagens/>. Acesso em: 1 maio 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Incidência e Mortalidade** — Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/cancer/incidencia-e-mortalidade>. Acesso em: 2 mar. 2025.

O QUE É FERTILIDADE MASCULINA e o que causa infertilidade? **Hilab**. Disponível em: <https://hilab.com.br/blog/o-que-e-fertilidade-masculina/>. Acesso em: 16 abr. 2025.

QUIMIOTERAPIA — Instituto Nacional de Câncer – INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/quimioterapia>. Acesso em: 2 mar. 2025.

RADIOTERAPIA — Instituto Nacional de Câncer – INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/radioterapia>. Acesso em: 2 mar. 2025.

RENATO BARRA. O que é oncologia? Tipos de câncer e tratamentos. **IMEB**. Disponível em: <https://imeb.com.br/o-que-e-oncologia/>. Acesso em: 1 maio 2025.

ROSA E SILVA, A. C. J. de S. Preservação de fertilidade. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 28, n. 6, p. 365–372, jun. 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA ONCOLÓGICA. A preservação da fertilidade em pacientes com câncer. Disponível em: <https://sbco.org.br/a-preservacao-da-fertilidade-em-pacientes-com-cancer/>. Acesso em: 1 maio 2025.

TOXICIDADE ÀS DROGAS ANTINEOPLÁSICAS: uma revisão de literatura. [S. l.: s. n.], [s. d.].

TRANSPLANTE DE MEDULA ÓSSEA — Instituto Nacional de Câncer – INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/transplante-de-medula-ossea>. Acesso em: 2 mar. 2025.

TRATAMENTO DO CÂNCER — Instituto Nacional de Câncer – INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento>. Acesso em: 2 mar. 2025.

TRATAMENTOS ONCOLÓGICOS podem afetar a fertilidade do paciente? **Portal Drauzio Varella**. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/sexualidade/tratamentos-oncologicos-podem-afetar-a-fertilidade-do-paciente/>. Acesso em: 16 abr. 2025.

UFTM. **Administração de quimioterápicos antineoplásicos**. 2022.

VENUTO CASTRO SOARES MOURA, B. de *et al.* Métodos de preservação de fertilidade: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**, v. 13, n. 3, p. 56–64, 2015.