



## Do armazenamento celular à preservação de corpos humanos: o papel da criônica na medicina contemporânea

Bianca Rika Ebe Ishisaki <sup>1</sup>, Henrique Yoshitani Braz das Candeias <sup>2</sup>, Letícia Grande Conrado <sup>2</sup>, Eduardo Tavares Gusso <sup>3</sup>, Eduardo Meller Burigo <sup>4</sup>, Oligledson Santana de Freitas <sup>5</sup>.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n1p42-52>

Artigo recebido em 25 de Novembro e publicado em 5 de Janeiro de 2026

### REVISÃO DE LITERATURA

#### RESUMO

A criônica, entendida como a preservação criogênica de organismos humanos com a expectativa de futura reanimação, ocupa um espaço controverso entre a ciência biomédica e a especulação tecnológica. Este artigo apresenta uma revisão narrativa da literatura, com o objetivo de analisar os fundamentos técnicos, os potenciais impactos médicos e as implicações éticas, legais e sociais da criônica. A busca bibliográfica incluiu publicações entre 2000 e 2025 em bases como PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar, contemplando artigos científicos, revisões e documentos institucionais relevantes. Os resultados evidenciam que, embora a criopreservação seja consolidada em contextos biomédicos específicos, como na reprodução assistida e no uso de células-tronco, a preservação integral de órgãos e organismos permanece tecnicamente inviável. Apesar disso, a criônica atua como catalisador de reflexões sobre o futuro da medicina regenerativa e da logística de transplantes, ao mesmo tempo em que suscita dilemas éticos e jurídicos relacionados à identidade, ao consentimento informado e à justiça distributiva. Conclui-se que, no estado atual da ciência, a criônica deve ser compreendida como especulação tecnológica, mas seu debate contribui para o avanço crítico da biomedicina e para a problematização da finitude humana no século XXI.

**Palavras-chave:** Criônica; Criopreservação; Medicina regenerativa; Bioética; Futuro da medicina.

## From cellular storage to the preservation of human bodies: the role of cryonics in contemporary medicine.

### ABSTRACT

Cryonics, understood as the cryogenic preservation of human organisms with the expectation of future reanimation, occupies a controversial space between biomedical science and technological speculation. This article presents a narrative literature review, aiming to analyze the technical foundations, potential medical impacts, and ethical, legal, and social implications of cryonics. The bibliographic search included publications between 2000 and 2025 in databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar, encompassing scientific articles, reviews, and relevant institutional documents. The results show that, although cryopreservation is consolidated in specific biomedical contexts, such as assisted reproduction and the use of stem cells, the complete preservation of organs and organisms remains technically unfeasible. Despite this, cryonics acts as a catalyst for reflections on the future of regenerative medicine and transplant logistics, while also raising ethical and legal dilemmas related to identity, informed consent, and distributive justice. It is concluded that, in the current state of science, cryonics should be understood as technological speculation, but its debate contributes to the critical advancement of biomedicine and to the problematization of human finitude in the 21st century.

**Keywords:** Cryonics; Cryopreservation; Regenerative medicine; Bioethics; Future of medicine.

**Instituição afiliada** – Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz<sup>1</sup>, Universidade Paranaense<sup>2</sup>, Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná<sup>3</sup> Universidade Extremo Sul Catarinense<sup>4</sup>, Universidad Católica Boliviana San Pablo<sup>5</sup>.

**Autor correspondente:** Bianca Rika Ebe Ishisaki, bianca13111@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



## INTRODUÇÃO

A criônica, entendida como a preservação de corpos ou cérebros humanos em temperaturas ultrabaixas após a morte clínica, tem sido objeto de fascínio e controvérsia desde a segunda metade do século XX. Inspirada nos avanços da criobiologia — ciência que estuda os efeitos das baixas temperaturas em sistemas vivos — a criônica projeta a possibilidade de estender a vida humana ao suspender processos biológicos de degradação até que tecnologias futuras sejam capazes de promover a reanimação e o reparo celular. Embora envolta em debates filosóficos e éticos, a criônica representa também um campo especulativo onde ciência, medicina, tecnologia e imaginário cultural se entrelaçam (Jain *et al.*, 2021).

Na prática médica atual, a criopreservação é realidade consolidada em diversas áreas. O armazenamento de células-tronco hematopoéticas, gametas e embriões revolucionou a medicina reprodutiva, a oncologia e os transplantes hematológicos, possibilitando terapias antes inviáveis. Entretanto, a extrapolação desses resultados para organismos complexos encontra enormes barreiras técnicas, sobretudo relacionadas à formação de cristais de gelo, à toxicidade de crioprotetores e aos danos estruturais em tecidos de alta complexidade, como o tecido nervoso central. Enquanto a criopreservação celular é uma tecnologia clínica estabelecida, a criônica permanece na esfera da especulação científica (Dutta *et al.*, 2025).

O tema, contudo, transcende a biotecnologia. A criônica mobiliza questões fundamentais sobre o conceito de morte, os limites da medicina moderna e o impacto potencial de um futuro em que a reanimação de pacientes criopreservados seja possível. Do ponto de vista ético, surgem dilemas acerca da autonomia individual, do consentimento informado e da justiça distributiva, considerando o alto custo e a exclusividade do acesso a esse tipo de prática. Já sob a ótica legal, a ausência de regulamentação uniforme levanta preocupações sobre a proteção de direitos e a definição de personalidade jurídica após a criopreservação (Erte *et al.*, 2019).

Assim, analisar a criônica como possibilidade de futuro para a medicina exige uma abordagem multidimensional, que inclua não apenas os aspectos técnicos da criobiologia, mas também as implicações sociais, jurídicas e filosóficas. Este artigo tem como objetivo revisar a literatura científica disponível sobre a criônica e discutir seus



potenciais impactos na medicina moderna, examinando avanços em criopreservação, limitações técnicas, perspectivas tecnológicas e os desafios éticos e regulatórios que a acompanham.

## METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa, voltada à análise crítica e integrativa da literatura disponível acerca da criônica e de seus potenciais impactos na medicina moderna. A busca bibliográfica foi conduzida em bases acadêmicas de ampla cobertura, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar, no período compreendido entre 2015 e 2025. Foram utilizados descritores em inglês e português relacionados ao tema central, tais como *cryonics*, *cryopreservation*, *bioethics*, *nanotechnology*, *regenerative medicine*, *ethics of death* e “criônica”. Foram incluídos artigos originais, revisões de literatura, relatos conceituais e publicações de caráter bioético e jurídico que abordassem direta ou indiretamente a criônica e suas interfaces com a biomedicina.

Os critérios de inclusão abrangeram publicações revisadas por pares que apresentassem discussões sobre fundamentos técnicos da criopreservação, perspectivas da criônica, implicações éticas e possíveis desdobramentos sociais e legais. Trabalhos opinativos sem respaldo acadêmico formal, literatura de divulgação científica e fontes de caráter estritamente comercial foram excluídos, de modo a assegurar maior rigor científico ao levantamento. Além disso, foram considerados documentos institucionais relevantes, como relatórios técnicos de sociedades científicas e centros de pesquisa em biotecnologia.

O processo de análise consistiu inicialmente na leitura exploratória dos resumos para seleção das obras potencialmente pertinentes, seguida de leitura integral dos textos elegíveis. A interpretação dos dados foi conduzida de forma crítica e qualitativa, buscando identificar convergências, divergências e lacunas no conhecimento. A discussão foi organizada em três eixos centrais: (i) avanços e desafios da criopreservação biomédica, (ii) fundamentos e potenciais impactos da criônica na medicina moderna e (iii) dimensões éticas, legais e sociais.

## RESULTADOS

### AVANÇOS E DESAFIOS DA CRIOPRESERVAÇÃO BIOMÉDICA

A criopreservação consolidou-se nas últimas décadas como uma das tecnologias mais relevantes para a medicina contemporânea. Hoje, seu uso é rotina em diferentes áreas, notadamente na medicina reprodutiva, com a preservação de embriões, óvulos e espermatozoides, e na hematologia, por meio do armazenamento de células-tronco hematopoéticas para transplantes em pacientes oncológicos. Essas aplicações representam conquistas significativas, uma vez que ampliaram as possibilidades terapêuticas e transformaram o prognóstico de doenças antes sem alternativas de tratamento eficaz (Li *et al.*, 2024). Paralelamente, a criopreservação de tecidos, como cartilagem e pele, já começa a mostrar resultados promissores em bancos de tecidos destinados a transplantes e reconstruções, ainda que com eficácia variável a depender do tipo celular envolvido (Khaydukova *et al.*, 2024).

Apesar dos avanços, o principal obstáculo técnico da criopreservação reside na dificuldade de preservar a integridade estrutural e funcional de tecidos complexos. O processo de congelamento convencional leva à formação de cristais de gelo intracelulares e extracelulares, que causam rupturas de membranas e danos irreversíveis às estruturas celulares. Para mitigar esses efeitos, técnicas como a vitrificação — que promove um estado vítreo amorfo sem cristalização — têm se mostrado promissoras, sobretudo no contexto de gametas e embriões. Entretanto, a aplicação em tecidos e órgãos de grande volume permanece um desafio, dado que a penetração uniforme de crioprotetores é limitada e sua toxicidade celular ainda representa risco considerável (Chen *et al.*, 2023).

A fronteira mais ambiciosa da criopreservação atual está na conservação de órgãos sólidos para transplantes. A escassez de órgãos viáveis e a limitação temporal para sua utilização tornam urgente o desenvolvimento de métodos eficazes de armazenamento a longo prazo. Pesquisas recentes exploram o uso de combinações de crioprotetores menos tóxicos, técnicas de perfusão controlada e estratégias de aquecimento ultrarrápido para evitar a recristalização durante o descongelamento. Se



superados esses obstáculos, seria possível ampliar significativamente a disponibilidade de órgãos e otimizar a logística dos programas de transplante, impactando de forma direta a sobrevivência de pacientes em listas de espera (Liu *et al.*, 2025).

### **CRIÔNICA E POTENCIAIS IMPACTOS NA MEDICINA MODERNA**

A criônica distingue-se da criopreservação biomédica tradicional por sua proposta central: preservar integralmente o corpo humano, ou ao menos o cérebro, após a morte clínica, em temperaturas criogênicas, com o objetivo de possibilitar uma eventual reanimação futura. O princípio que sustenta essa prática é o de que os danos celulares e teciduais provocados pelo congelamento, bem como aqueles decorrentes do processo de morte, poderiam ser reparados por tecnologias médicas ainda inexistentes, como a nanotecnologia avançada ou formas altamente desenvolvidas de medicina regenerativa. Essa perspectiva, embora especulativa, tem gerado intenso debate não apenas no campo científico, mas também no filosófico, ético e cultural (Krosuri *et al.*, 2022).

No âmbito da medicina moderna, a criônica, se viesse a ser viabilizada, poderia reconfigurar diversos paradigmas estabelecidos. A possibilidade de prolongar a vida humana além dos limites biológicos atuais traria implicações profundas para a geriatria e para as políticas de saúde pública, ao modificar a dinâmica do envelhecimento e da longevidade. A integração com a medicina regenerativa poderia permitir não apenas a reparação de tecidos danificados no processo de descongelamento, mas também a reversão de condições degenerativas que hoje representam desafios significativos, como doenças neurodegenerativas e falência orgânica múltipla. Nesse cenário, a criônica se insere como um catalisador de reflexão sobre a própria definição de cura e sobre a extensão possível da intervenção médica na vida humana (Vellela; Sk; Reddy, 2023).

Outro impacto potencial relevante está relacionado à área de transplantes. Se a criônica ou técnicas derivadas dela pudessem viabilizar a preservação de órgãos humanos inteiros por períodos prolongados, seria possível transformar radicalmente a logística de transplantes. A atual escassez de órgãos viáveis e as restrições de tempo para sua utilização poderiam ser superadas por meio de sistemas de armazenamento em escala criogênica, ampliando a disponibilidade e a equidade no acesso a esses

recursos. Embora ainda distante da realidade, essa perspectiva sugere que a criônica, mesmo que não cumpra sua promessa central de reanimação, poderia ter desdobramentos indiretos para a prática médica cotidiana (Buriak *et al.*, 2020).

No entanto, é necessário reconhecer que os potenciais impactos da criônica permanecem ancorados em hipóteses futuristas e altamente incertas. Não existe, até o momento, evidência científica de que organismos humanos ou de outros mamíferos complexos possam ser restaurados à vida após criopreservação integral. O cérebro humano, em particular, cuja complexidade estrutural sustenta a memória e a identidade pessoal, é extremamente vulnerável a danos irreversíveis durante processos de congelamento e descongelamento. Dessa forma, os impactos discutidos devem ser entendidos não como projeções concretas, mas como exercícios de prospectiva tecnológica, que ajudam a iluminar os limites atuais da ciência biomédica e a provocar debates sobre o futuro da medicina (Thau, 2020).

#### **DIMENSÕES ÉTICAS, LEGAIS E SOCIAIS**

A criônica, ao propor a suspensão da vida biológica em espera de tecnologias futuras, suscita dilemas que ultrapassam as fronteiras da ciência biomédica e se inserem em um campo complexo de reflexões éticas, legais e sociais. Um dos principais desafios éticos refere-se ao consentimento informado: questiona-se se os indivíduos que optam pela criônica compreendem plenamente a ausência de evidências científicas de eficácia e a incerteza radical quanto às perspectivas de reanimação. Nesse sentido, alguns autores argumentam que a criônica pode se aproximar de uma promessa especulativa, cujo apelo reside mais na esperança de superar a morte do que em fundamentos técnicos verificáveis (Erte *et al.*, 2019).

Do ponto de vista filosófico, a criônica reabre o debate sobre identidade pessoal e continuidade da consciência. Caso fosse possível restaurar a atividade cerebral após criopreservação, surgiria a questão de se a pessoa reanimada seria a mesma que foi preservada ou uma nova entidade biológica e psicológica. Essa problemática dialoga com concepções de dignidade humana, integridade existencial e direitos individuais, mostrando como a criônica desafia categorias éticas fundamentais no campo da bioética (Swan, 2019).



A dimensão da justiça distributiva também se faz presente. O alto custo do processo de criopreservação restringe o acesso a indivíduos pertencentes a camadas sociais economicamente privilegiadas, o que poderia intensificar desigualdades já presentes nos sistemas de saúde. Em um cenário hipotético de sucesso da reanimação, seriam necessários novos arranjos sociais e econômicos para lidar com os impactos populacionais, previdenciários e ambientais de uma humanidade com expectativa de vida potencialmente ilimitada (Umeh; Umeh, 2024).

Os impactos sociais e culturais da criônica não podem ser negligenciados. A prática confronta concepções religiosas e filosóficas sobre a morte, a finitude e o sentido da vida, desafiando narrativas tradicionais que estruturam a experiência humana. Para alguns, a criônica representa uma forma de resistência contra a mortalidade; para outros, trata-se de uma ilusão tecnocientífica que ameaça valores fundamentais da humanidade. Nesse embate simbólico, a criônica funciona menos como prática médica estabelecida e mais como catalisador de debates éticos e culturais que acompanham a evolução da biotecnologia no século XXI (Dein, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criônica, ao propor a suspensão da vida biológica em busca de um futuro ainda incerto, posiciona-se na fronteira entre ciência, especulação e filosofia. Embora os avanços na criopreservação biomédica tenham revolucionado áreas como a reprodução assistida e o transplante de células-tronco, os desafios para a preservação de tecidos e órgãos complexos permanecem significativos, limitando qualquer extrapolação imediata para a prática da criônica. No estado atual do conhecimento, não há evidências que sustentem a possibilidade de reanimação de organismos humanos após criopreservação integral, e a criônica deve ser compreendida mais como exercício prospectivo do que como prática clínica estabelecida.

Ainda assim, o debate em torno da criônica cumpre um papel relevante: ao tensionar os limites da biotecnologia, estimula o desenvolvimento de novas técnicas de preservação celular e tecidual, com potenciais benefícios indiretos para a medicina moderna, especialmente no campo dos transplantes e da medicina regenerativa. Além



disso, a criônica promove reflexões críticas sobre conceitos fundamentais, como morte, identidade pessoal e justiça social, revelando lacunas regulatórias e éticas que precisarão ser enfrentadas caso tais tecnologias avancem.

Portanto, mais do que oferecer respostas definitivas, a criônica convida a medicina contemporânea a ampliar suas perguntas. Se, por um lado, permanece distante de uma validação científica que a legitime como intervenção médica, por outro, evidencia o potencial transformador da imaginação científica quando confrontada com os desafios da finitude humana. O futuro em suspensão, nesse sentido, não se limita ao congelamento de corpos, mas expande-se como metáfora das possibilidades e incertezas que acompanham o progresso da biomedicina no século XXI.

## REFERÊNCIAS

BURIAK, Iryna et al. Translation of cryobiological techniques to socially economically deprived populations—Part 1: Cryogenic preservation strategies. **Journal of Medical Devices**, v. 14, n. 1, p. 010801, 2020.

CHEN, Jiangming et al. Cryopreservation of tissues and organs: present, bottlenecks, and future. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, p. 1201794, 2023.

DEIN, Simon. Cryonics: Science or religion. **Journal of religion and health**, v. 61, n. 4, p. 3164-3176, 2022.

DUTTA, Amit Kumar et al. Stem Cell Therapy in Regenerative Medicine Current Progress, Challenges, and Future Prospects. **Journal of Neonatal Surgery**, v. 14, n. 6, 2025.

ERTE, L. A. et al. Cryonics: legal and ethical aspects. **Bioethics journal**, v. 12, n. 2, p. 30-36, 2019.

JAIN, Pratyush et al. Evolution of cryogenics—A review on applications of cryogenics in medicine. **Materials Today: Proceedings**, v. 47, p. 3059-3063, 2021.

KHAYDUKOVA, Irina V. et al. Current state and challenges of tissue and organ cryopreservation in biobanking. **International journal of molecular sciences**, v. 25, n. 20, p. 11124, 2024.

KROSURI, Pavankumar et al. Cryonics: A Review. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 13, n. 1, p. 95-100, 2022.

LI, Dan et al. Fertility preservation in hematological cancer patients. **Clinical and Translational Oncology**, v. 26, n. 8, p. 1836-1843, 2024.



LIU, Zhang et al. Nature-Inspired Multidisciplinary Strategies for Tissue and Organ Cryopreservation. **Advanced Materials**, p. e10982, 2025.

SWAN, Melanie. Worldwide cryonics attitudes about the body, cryopreservation, and revival: personal identity malleability and a theory of cryonic life extension. **Sophia**, v. 58, n. 4, p. 699-735, 2019.

THAU, Tena. Cryonics for all?. **Bioethics**, v. 34, n. 7, p. 638-644, 2020.

UMEH, George-Franklin; UMEH, Ann C. CRYONICS AND THE DIGNITY OF HUMAN LIFE: AN ETHICAL APPROACH. **Nnadiesube Journal of Languages and Literatures**, v. 2, n. 1, 2024.

VELLELA, Sai Srinivas; SK, Khader Basha; REDDY, Venkateswara. Cryonics on the Way to Raising the Dead Using Nanotechnology. **International Journal of Progressive Research in Engineering Management and Science**, v. 3, n. 6, p. 253-257, 2023.