



ACESSO ABERTO

Data de Recebimento:

09/10/2023

Data de Aceite:

04/02/2024

Data de Publicação:

15/02/2024

Revisado Por:Lívia Maria Dodds de Melo,
Manoel Felix Pessoa dos Santos***Autor correspondente:**Renato Massaharu Hassunuma,
rhassunuma@gmail.com**Citação:**PAIXÃO, L. B. et al. Revisão integrativa de discussões bioéticas baseadas na história de Frankenstein. *Revista Multidis-ciplinar em Saúde*, v. 5, n. 1, 2024. <https://doi.org/10.51189/integrar/rema/4159>**REVISÃO INTEGRATIVA DE DISCUSSÕES BIOÉTICAS BASEADAS NA HISTÓRIA DE FRANKENSTEIN**Lorielli Beatriz Paixão ^a, Renato Massaharu Hassunuma ^a, Patrícia Carvalho Garcia ^a, Sandra Heloisa Nunes Messias ^b.^a Universidade Paulista, Câmpus Bauru. Rua Luís Levorato, 140 - Chácara Bauruenses, Bauru - SP, 17048-290.^b Universidade Paulista – UNIP, Câmpus Paraíso. Rua Vergueiro, 1211, 8º andar – Paraíso, São Paulo – SP, CEP: 01504-001.**RESUMO**

Introdução: As novas tecnologias têm evoluído de uma maneira muito rápida nas últimas décadas e muitas vezes não existe uma reflexão adequada sobre as suas consequências. Assim, as discussões bioéticas em relação à ciência e a tecnologia que são abordadas em Frankenstein são trazidas novamente à tona devido ao medo do desconhecido e dos riscos relacionados a esse avanço tecnológico acelerado. **Objetivo:** Utilizar o método de pesquisa de revisão integrativa para verificar pesquisas realizadas dentro do âmbito da bioética que utilizaram a história de Frankenstein como modelo para discussão de diferentes temas relacionados à ciência e tecnologia. **Material e métodos:** Foi realizada a busca de artigos científicos na *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (MEDLINE), usando o descritor “Frankenstein” nos campos título e resumo (“*Title/Abstract*”), sendo aplicado o filtro texto completo gratuito (“*Free full text*”) e selecionados apenas os artigos relacionados à bioética. **Resultados:** Foram selecionadas 13 publicações para compor a atual revisão integrativa, sendo observado que os principais temas abordados foram: Bioética relacionada à pesquisa, ao tratamento, comunicação e abandono emocional do paciente, aos estudos *ex vivo* com órgãos e tecidos perfundidos, às técnicas de reprodução assistida, à estética, à produção de produtos transgênicos, ao cultivo de plantas geneticamente modificadas, ao transplante e à Biologia sintética. **Conclusões:** A partir da revisão integrativa foi possível observar que, devido ao rápido avanço tecnológico, o romance Frankenstein pode ser referência para inúmeras discussões que relacionam a Bioética com novas tecnologias que surgem diariamente.

Palavras-chave: Frankenstein. Bioética. Revisão integrativa.**ABSTRACT**

Introduction: New technologies have evolved very quickly in recent decades and there is often no adequate reflection on their consequences. Thus, the bioethical discussions in relation to science and technology that are addressed in Frankenstein are brought to the fore again due to the fear of the unknown and the risks related to this accelerated technological advancement. **Objective:** To use the integrative review research method to verify research carried out within the scope of bioethics that used the story of Frankenstein as a model for discussing different topics related to science and technology.

Material and methods: A search for scientific articles was carried out in the online Medical Literature Analysis and Retrieval System (MEDLINE), using the descriptor “Frankenstein” in the title and abstract fields (“Title/Abstract”), applying the full text filter free (“Free full text”) and only articles related to bioethics were selected. **Results:** 13 publications were selected to compose the current integrative review, observing that the main topics covered were: bioethics related to research, treatment, communication and emotional abandonment of the patient, organs and tissues perfused in ex vivo studies, reproduction techniques assisted, aesthetics, the production of transgenic products, the cultivation of genetically modified plants, transplantation and synthetic biology. **Conclusions:** From the integrative review it was possible to observe that, due to rapid technological advancement, the novel Frankenstein can be a reference for countless discussions that relate Bioethics to new technologies that emerge daily.

Keywords: Frankenstein. Bioethics. Integrative review.

1 INTRODUÇÃO

Frankenstein ou Prometeu moderno é um romance epistolar escrito pela autora inglesa Mary Wollstonecraft Shelley em 1818, que conta a história de um jovem cientista, Victor Frankenstein, que consegue dar vida a uma criatura a partir de cadáveres e experimentos com galvanismo (FRANKENSTEIN, 2023a).

O subtítulo do livro remete ao mito grego de Prometeu, o qual possui diferentes versões. Na versão escrita por Hesíodo, Prometeu e seu irmão Epimeteu receberam a tarefa de dotar todas as criaturas da Terra com dons, como pele e asas. Quando chegou a vez dos homens, os dons haviam acabado e Prometeu com pena da fraqueza e nudez humana, invadiu a oficina de Hefesto e Atena no Monte Olimpo, roubou o fogo e entregou aos homens para ajuda-los na luta pela sua vida. Prometeu ainda ensinou os homens a usar o fogo na arte da metalurgia, na ciência e cultura (CARTWRIGHT, 2013).

O romance Frankenstein promoveu uma influência cultural a partir do qual foram escritos mais de 130 ficções, 40 filmes, 80 peças de teatro, 600 contos, 30 séries em quadrinhos, sendo estimados que as alusões à história devam chegar em incontáveis milhares. Da mesma forma, inúmeros cientistas e pesquisadores foram influenciados pela obra de Mary Shelley (GRATZER, 1998).

A história possui como base científica os estudos de Luigi Galvani, publicados em 1791, sobre os efeitos da eletricidade em rãs, a partir da hipótese que os tecidos animais apresentam uma eletricidade intrínseca relacionada à processos fisiológicos fundamentais, como a condução nervosa e a contração muscular, criando o princípio de eletrofisiologia (PICCOLINO, 1998).

Anos depois, em 1802, no auge da polêmica sobre a existência de eletricidade em tecidos animais, Giovanni Aldini, sobrinho de Galvani, aplicou estímulos elétricos em três criminosos que haviam sido decapitados cerca de uma hora antes dos experimentos. A eletricidade provocou contrações tanto nos corpos quando nas cabeças (PARENT, 2004).

Não há dúvidas que Mary Shelley possuía conhecimento médico, especialmente devido ao interesse de seu marido, Percy Shelley. Seus diários registram um passeio com ele em Londres no dia 28 de dezembro de 1814 para assistir uma palestra do Dr. André-Jacques Garnerin sobre galvanismo e medicina (GOULDING, 2002).

Foram estes estudos de eletricidade em tecidos que possibilitaram o desenvolvimento de equipamentos que permitem, por exemplo, a reanimação cardiopulmonar, sendo considerada por algumas pessoas como um processo pelo qual pessoas “mortas” são trazidas de volta à vida e no qual o galvanismo desempenha

uma importante função (MACKOWIAK, 2014).

Assim, o objetivo principal da presente pesquisa foi utilizar o método de pesquisa de revisão integrativa para verificar pesquisas realizadas dentro do âmbito da bioética que utilizaram a história de Frankenstein como modelo para discussão de diferentes temas relacionados à ciência e tecnologia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O atual estudo foi realizado em setembro de 2023, sendo uma pesquisa bibliográfica de natureza básica, de abordagem qualitativa. O seu objetivo foi exploratório e baseado na coleta de dados obtidos por meio de fontes secundárias. Os dados foram analisados pelo método de revisão integrativa. Por meio deste método, foram compiladas informações com o objetivo de analisar artigos que utilizaram o livro de Frankenstein de Mary Wollstonecraft Shelley como objeto didático para discussões bioéticas na área da saúde.

A pesquisa foi desenvolvida ordinariamente nas etapas descritas a seguir. Na primeira etapa foram identificados o tema e formulada a questão de pesquisa. O tema estabelecido foi “questões bioéticas discutidas em Frankenstein” e a seguinte questão de pesquisa “Como a história de Frankenstein foi usada por cientistas para discutir questões bioéticas?”.

A segunda etapa correspondeu à busca de os descritores no DeCS/MesH – Descritores em Ciências da Saúde/*Medical Subject Headings (Mesh Terms)*. O termo Frankenstein não foi encontrado, entretanto, foi utilizado mesmo assim devido ao fato de ser o tema da presente pesquisa.

Na terceira etapa foi realizada a seleção das bases de dados para o levantamento de artigos disponíveis na literatura, sendo escolhida a *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (MEDLINE)*.

A quarta etapa correspondeu à busca avançada de artigos no MEDLINE. Em busca avançada (“*Advanced*”) foi utilizado o termo “Frankenstein”, o qual foi pesquisado nos campos título e resumo (“*Title/Abstract*”), sendo que a busca não foi realizada em todos os campos devido ao fato de haver muitos autores com o sobrenome Frankenstein. Em seguida foi aplicado o filtro texto completo gratuito (“*Free full text*”), para selecionar apenas artigos disponíveis gratuitamente no MEDLINE.

A quinta etapa foi a seleção de artigos utilizando critérios de inclusão e exclusão. Foram estabelecidos como critérios de inclusão: 1) artigos publicados em português ou inglês; 2) artigos relacionados à temática proposta; 3) artigos disponibilizados na íntegra. Foram estabelecidos como critérios de exclusão: 1) artigos publicados em outros idiomas diferentes dos definidos; 2) artigos não relacionados à temática proposta; 3) artigos disponíveis apenas na forma de resumo.

Na sexta etapa, houve a leitura dos artigos pré-selecionados para análise crítica de seu conteúdo, sendo excluídos os artigos em que foi observada divergência ao tema. A leitura ocorreu em ordem cronológica, por meio da ferramenta “Organizar por” (“*Sort by*”) e “Mudar para ordem crescente” (“*Changing to ascend order*”).

Na última etapa, os resultados obtidos a partir da leitura criteriosa dos artigos foram compilados e sistematizados na forma de quadros para apresentação da revisão integrativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão integrativa foi iniciada partir de 46 artigos obtidos no levantamento bibliográfico realizado no MEDLINE em setembro de 2023. Destes artigos, foram pré-selecionados 27 artigos, sendo

excluídos 2 artigos por inadequação aos idiomas propostos, 16 por divergência ao tema e 1 por não corresponder a uma publicação no formato de artigo científico.

Após a leitura criteriosa dos artigos, foram excluídos outros 14 artigos por divergência ao tema, sendo ao final selecionados 13 artigos científicos para a atual revisão integrativa. Os resultados referentes ao processo de seleção dos artigos estão apresentados resumidamente no Quadro 1.

Quadro 1 – Resultados referentes às etapas do levantamento bibliográfico.

Etapa	Resultado
Identificação	Total de artigos obtidos no MEDLINE: N = 46
Triagem	Artigos excluídos por inadequação do idioma: N = 2 Artigos excluídos por divergência ao tema: N = 16 Publicações excluídas por não serem artigos científicos: N = 1 Artigos pré-selecionados: N = 27
Elegibilidade	Artigos excluídos por divergência ao tema após leitura do artigo: N = 14
Inclusão	Artigos incluídos na revisão integrativa: N = 13

Fonte: Autores, 2023.

A amostra final da presente revisão integrativa, selecionada pelos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos previamente, foi composta por 13 artigos científicos, os quais estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Artigos selecionados para a revisão integrativa.

Artigo	Autor(es) e ano	Título
1	STEPTOE; MCCAFFERY, 1979	A second Darwin - or Frankenstein?
2	BISHOP, 1994	The “makyng” and re-making of man: 1. Mary Shelley’s Frankenstein, and transplant surgery
3	TEN HAVE, 1995	Letters to Dr Frankenstein? Ethics and the new reproductive technologies
4	LEEDER, 1999	Frankenstein and the hot potato
5	DAVIES, 2004	Can Mary Shelley’s Frankenstein be read as an early research ethics text?
6	LEUNG, 2009	Perfused human organs versus Mary Shelley’s Frankenstein
7	VAN DEN BELT, 2009	Playing God in Frankenstein’s footsteps: synthetic biology and the meaning of life.
8	HUSAINI; SOHAIL, 2018	Time to redefine organic agriculture: can’t GM crops be certified as organics?
9	BIERNOFF, 2018	Theatres of surgery: The cultural pre-history of the face transplant.
10	CAMBRA-BADII; GUARDIOLA; BAÑOS, 2021	Frankenstein; or, the modern Prometheus: a classic novel to stimulate the analysis of complex contemporary issues in biomedical sciences.
11	LEWIS; SHAPIRO, 2022	Speaking with Frankenstein
12	FERZOLA et al., 2022	Public perceptions and information needs of VCA transplantation and donation: a mixed methods study
13	COFFELT; DJANDJI, 2023	Mutant metaphors: Frankenstein in the era of COVID-19

Fonte: Autores, 2023.

No Quadro 3 estão apresentadas resumidamente as principais questões bioéticas discutidas nos artigos científicos que compõem a atual revisão integrativa.

Quadro 3 – Resumo das principais questões bioéticas discutidas nos artigos científicos selecionados.

Artigo	Principais resultados
1	Os autores discutem as questões bioéticas relacionadas à fertilização <i>in vitro</i> , e possíveis consequências desta técnica como possibilidades futuras de: a) desenvolvimento de um ser humano fora do corpo de uma mulher; b) clonagem; c) seleção genética de embriões; entre outras.
2	O autor discute as questões bioéticas relacionadas a transplantes cirúrgicos, especialmente em casos onde existe a possibilidade de doação de órgãos de pacientes com morte cerebral ou inviabilidade fetal e que o médico realiza o papel de juiz e de júri ao tomar a decisão. O livro de Mary Shelley é usado como modelo para a relação “criação de vida” e transplante.
3	O autor discute as questões bioéticas relacionadas às novas técnicas de reprodução humana assistida (fertilização <i>in vitro</i> , transferência intratubária de gametas e transferência intratubária de zigotos) como o aumento de responsabilidades, relevância social da reprodução e interações entre a bioética e a tecnologia.
4	O autor utiliza o romance para fazer alusão aos riscos biológicos e segurança na produção de alimentos transgênicos.
5	O autor discute seis questões bioéticas levantadas em Frankenstein: 1) O potencial benéfico dos esforços científicos; 2) O potencial prejudicial dos experimentos científicos; 3) a visão humanizada do cientista; 4) Os perigos de separar o cientista da sociedade; 5) A questão do caráter do pesquisador; 6) A necessidade de exames minuciosos dos protocolos científicos.
6	O autor expressa sua opinião em relação à tecnologia <i>ex vivo</i> , ou seja, em que um órgão ou tecido é estudado fora de um organismo, ou seja, em um ambiente externo controlado, em condições semelhantes às naturais por meio de perfusão.
7	O autor discute questões bioéticas relacionadas à Biologia sintética, a qual consiste no uso da Bioinformática, Engenharia Genética e Bioquímica com o objetivo de desenvolvimento novas vias metabólicas e criação de organismos artificiais.
8	Os autores discutem questões bioéticas relacionadas à agricultura de plantas geneticamente modificadas. Em comparação ao livro, os autores mencionam que parte da resistência de grupos civis às tecnologias geneticamente modificadas se deve a um medo do “desconhecido”, de forma semelhante ao retratado em relação ao monstro de Frankenstein.
9	O autor discute as questões bioéticas relacionadas ao transplante facial, e que a correlação com a figura do monstro de Frankenstein deve ser evitada pelos cientistas, médicos e pesquisadores, pois essa comparação negativa pode reduzir a aceitação pública do transplante facial e reduzir o número de possíveis doadores.
10	Os autores sugerem que Frankenstein seja uma ferramenta didática útil para analisar questões bioéticas relacionadas aos avanços científicos e tecnológicos, como inteligência artificial, engenharia genética, clonagem, transplantes, edição genômica, espécies não humanas geneticamente modificadas, entre outros.
11	Os autores comparam a história em que Victor Frankenstein traz um monstro à vida com atos médicos como: salvar a vida de um paciente (na cura de um câncer, por exemplo), melhorar a qualidade de vida (como em cirurgias protéticas) ou literalmente trazer o paciente de volta à vida (como no caso de reanimações cardiorrespiratórias). Os autores também discutem as questões bioéticas da estética como os padrões de perfeição da beleza e o abandono emocional dos pacientes.
12	Os autores discutem as questões bioéticas com 42 cidadãos americanos sobre o alotransplante composto vascular (VCA) que envolve o transplante de múltiplos tecidos de um doador para um receptor, como por exemplo, pele, músculos e ossos.
13	Os autores discutem o significado de os pesquisadores compararem a variantes omicron do SARS-CoV-2 com o monstro de Frankenstein, remetendo à capacidade de mutação do vírus e ao sentimento de medo, horror e repulsa ao vírus.

Fonte: Autores, 2023.

O Quadro 4 indica os principais temas relacionados à bioética discutidos nos artigos selecionados na presente revisão integrativa.

Quadro 4 – Principais temas relacionados à Bioética discutidos nos artigos científicos selecionados.

Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bioética nos estudos <i>ex vivo</i> com órgãos e tecidos perfundidos						X							
Bioética em pesquisa					X					X			
Bioética em técnicas de reprodução humana assistida	X		X										
Bioética na comunicação médica													X
Bioética na estética											X		
Bioética na produção de alimentos transgênicos				X									
Bioética no abandono emocional do paciente											X		
Bioética no cultivo de plantas geneticamente modificadas								X					
Bioética no transplante		X							X			X	
Bioética no tratamento do paciente											X		
Bioética relacionada à Biologia sintética							X						

Fonte: Autores, 2023.

Assim, o Quadro 4 pode ser utilizado por professores como ferramenta didática para possíveis ideias para discussões bioéticas em sala de aula com os alunos, podendo ser usados a história de Frankenstein e os artigos usados na presente revisão integrativa como fonte de consulta.

No artigo de Cambra-Badii, Guardiola e Baños (2021), são sugeridos vários exemplos de objetivos gerais de ensino ao utilizar Frankenstein como ferramenta didática em discussões bioéticas:

- Adquirir uma visão geral da pesquisa biomédica e sua relação com a saúde humana;
- Compreender como a biomedicina evolui ao longo do tempo;
- Analisar a sinergia entre diferentes aspectos da sociedade e os avanços do conhecimento e entre literatura e ciência, bem como a interdependência destes elementos;
- Analisar os limites da pesquisa biomédica de acordo com as normas sociais;
- Promover o pensamento crítico e a reflexão bioética sobre os limites da investigação biomédica;
- Discutir dilemas éticos que os avanços biomédicos representam para o presente e o futuro da humanidade;
- Articular como os limites bioéticos estão relacionados à empatia e ao cuidado compassivo.

Vale a pena mencionar que a construção do mito do monstro de Frankenstein teve uma contribuição significativa derivada da popularidade do filme de 1931 dirigido por James Whale e protagonizado por Boris Karloff. Cenas icônicas, como a da criação do monstro em uma noite chuvosa e em meio a uma tempestade, fazem parte da criação do roteirista Richard Schayer (FRANKENSTEIN, 2023b).

Ao analisar-se o texto original, observa-se uma narrativa relativamente mais tímida e menos

cinematográfica, como o trecho apresentado a seguir, que descreve a criação do monstro de Frankenstein:

Foi numa noite sombria de novembro que contemplei a realização do meu trabalho. Com uma ansiedade que quase equivaleu à agonia, recolhi os instrumentos da vida ao meu redor, para que eu pudesse infundir uma centelha de ser na coisa sem vida que estava aos meus pés. Já era uma da manhã; a chuva batia tristemente nas vidraças e minha vela estava quase apagada, quando, pelo brilho da luz meio apagada, vi o olho amarelo opaco da criatura se abrindo; respirava com dificuldade e uma convulsão agitou seus membros (SHELLEY, 1818).

Um erro bastante recorrente observado é o fato de em alguns artigos o termo Frankenstein erroneamente referir-se à criatura e não ao seu criador. Este fato mostra o quanto o conhecimento popular se distanciou do romance original. Este erro é mencionado por Coffelt e Djandji em 2023 ao declarar que cientistas comparam a variante omicron do SARS-CoV-2 com Frankenstein (sendo que na realidade a comparação deveria ser feita com o monstro e não com o cientista).

Mas não é por isso que a história deixa de ser atual. A evolução meteórica das novas tecnologias que estão surgindo nas últimas décadas exige uma reflexão profunda em relação aos seus impactos nos seres humanos. Reforçando também que neste contexto, cabe aos profissionais, pesquisadores e estudantes de ciências da saúde realizar estas reflexões bioéticas de seus estudos. Nesse contexto, Frankenstein parece ser um prato cheio para debates sobre a bioética na pesquisa científica e os conflitos bioéticos e mais de dois séculos após sua publicação o romance está longe de se tornar obsoleto (CAMBRA-BADII; GUARDIOLA; BAÑOS, 2021).

Um fato bastante interessante observado na presente revisão integrativa que embora existam várias pesquisas que mencionem as questões bioéticas que poderiam ser discutidas baseadas no mito de Frankenstein, foram poucas as pesquisas que apresentaram resultados baseados em entrevistas ou discussões em grupo. Um destes trabalhos foi o de Ferzola et al. (2022) que entrevistou 42 cidadãos americanos, discutindo questões bioéticas sobre o alotransplante composto vascularizado. Desta forma, fica clara a necessidade de futuras pesquisas que utilizem o modelo de Frankenstein para discussões bioéticas e que avaliem quantitativamente os resultados de aprendizagem obtidos usando este tipo de abordagem.

Desta forma, a partir da revisão integrativa realizada podemos observar que o romance Frankenstein escrito por Mary Shelley pode ser referência para inúmeras discussões que relacionam a Bioética com novas tecnologias que não param de surgir diariamente. Devido ao rápido avanço tecnológico, esta história é sempre atual e longe de ser esquecida por todos nós.

4 CONCLUSÃO

As novas tecnologias têm evoluído de uma maneira muito rápida nas últimas décadas, e assim, por vezes não há reflexões sobre as suas consequências a curto e longo prazo. Assim, as discussões bioéticas em relação à ciência e a tecnologia que são abordadas em Frankenstein são trazidas novamente à tona devido ao medo do desconhecido e aos riscos que podem estar associados a este avanço tecnológico acelerado.

A revisão integrativa realizada na atual pesquisa mostrou que a discussão bioética baseada em Frankenstein ainda é um assunto atual e aplicável aos diversos avanços tecnológicos observados nas últimas décadas. Inspirado na história escrita por Mary Shelley, professores podem abordar assuntos como bioética em pesquisa, na reprodução humana assistida, na produção de alimentos transgênicos, no transplante, na Biologia sintética, entre outros.

Embora várias pesquisas analisadas na presente revisão integrativa tenham utilizado o mito do Frankenstein como modelo para discussões bioéticas de diferentes naturezas, é importante que futuros estudos sejam realizados para confirmar a utilidade desta abordagem por meio de medições de resultados de aprendizagem a partir de discussões bioéticas baseadas neste romance de Mary Shelley.

CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse na presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BIERNOFF, S. Theatres of surgery: The cultural pre-history of the face transplant. **Wellcome Open Res.**, v. 3, p. 54, 2018 May 8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6051199/>. Acesso em: 25 set. 2023.
- BISHOP, M. G. The “makyng” and re-making of man: 1. Mary Shelley’s Frankenstein, and transplant surgery. **J. R. Soc. Med.**, v. 7, n. 12, p. 749-51, 1994 Dec. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1294984/>. Acesso em: 23 set. 2023.
- CAMBRA-BADII, I.; GUARDIOLA, E.; BAÑOS, J. E. Frankenstein; or, the modern Prometheus: a classic novel to stimulate the analysis of complex contemporary issues in biomedical sciences. **B. M. C. Med. Ethics**, v. 22, n. 1, p. 17, 2021 Feb. 23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7903598/#CR20>. Acesso em: 26 set. 2023.
- CARTWRIGHT, M. **Prometeu**. In: World History Encyclopedia, 2013 Apr. 20. Disponível em: <https://www.worldhistory.org/trans/pt/1-11877/prometeu/>. Acesso em: 24 set. 2023.
- COFFELT, A.; DJANDJI, A. Mutant metaphors: Frankenstein in the era of COVID-19. **Med. Humanit.**, v. 49, n. 2, p. 272-7, 2023 Jun. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10359555/>. Acesso em: 26 set. 2023.
- DAVIES, H. Can Mary Shelley’s Frankenstein be read as an early research ethics text? **Med. Humanit.**, v. 30, n. 1, p. 32-5, 2004 Jun. Disponível em: <https://mh.bmj.com/content/30/1/32.long>. Acesso em: 24 set. 2023.
- FERZOLA, A.; URIARTE, J.; SUNG, H. C.; ANDERSON, N.; SIDOTI, C.; VAN PILSUM RASMUSSEN, S. E.; DOWNEY, M.; VANTERPOOL, K. B.; LANGLEE, W.; KLITENIC, S.; YOUNG, L.; COONEY, C. M.; JOHNSON, I.; COLEMAN, A.; SHORES, J. T.; SEGEV, D. L.; BRANDACHER, G.; GORDON, E. J.; LEVAN, M. L. Public perceptions and information needs of VCA transplantation and donation: a mixed methods study. **Transpl. Int.**, v. 35, p. 10752, 2022 Nov. 14. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9701711/>. Acesso em: 26 set. 2023.
- FRANKENSTEIN. In: WIKIPEDIA: The free encyclopedia. [São Francisco, CA: Fundação Wikimedia], 2023a Sep. 10. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Frankenstein>. Acesso em: 25 ago. 2023.
- FRANKENSTEIN (1931 film). In: WIKIPEDIA: The free encyclopedia. [São Francisco, CA: Fundação Wikimedia], 2023b Sep. 24. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Frankenstein_\(1931_film\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Frankenstein_(1931_film)). Acesso em: 25 ago. 2023.
- GRATZER, W. Frankenstein restored. **Curr. Biol.**, v. 8, n. 16, p. R550, 1998 Jul. 13. Disponível em: [https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(07\)00357-0](https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(07)00357-0). Acesso em: 24 set. 2023.
- GOULDING, C. The real Doctor Frankenstein? **J. R. Soc. Med.**, v. 95, n. 5, p. 257-9, 2002 May. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1279684/>. Acesso em: 24 set. 2023.

- HUSAINI, A. M.; SOHAIL, M. Time to redefine organic agriculture: can't GM crops be certified as organics? **Front. Plant. Sci.**, v. 9, p. 423, 2018 Apr. 10. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5903153/>. Acesso em: 25 set. 2023.
- LEEDER, S. Frankenstein and the hot potato. **Aust. N. Z. J. Public Health**, v. 23, n. 3, p. 227-8, 1999 Jun. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-842x.1999.tb01245.x>. Acesso em: 24 set. 2023.
- LEUNG, L. Perfused human organs versus Mary Shelley's Frankenstein. **J. Transl. Med.**, v. 7, p. 9, 2009 Jan. 23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2633317/>. Acesso em: 25 set. 2023.
- LEWIS, J.; SHAPIRO, J. Speaking with Frankenstein. **J. Med. Humanit.**, v. 43, n. 2, p. 267-82, 2022 Jun. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7441016/>. Acesso em: 26 set. 2023.
- MACKOWIAK, P. A. President's address: Mary Shelley, Frankenstein, and the dark side of medical science. **Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc.**, v. 125, p. 1-13, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4112683/>. Acesso em: 25 set. 2023.
- PARENT, A. Giovanni Aldini: from animal electricity to human brain stimulation. **Can. J. Neurol. Sci.**, v. 31, n. 4, p. 576-84, 2004 Nov. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5025952/>. Acesso em: 25 set. 2023.
- PICCOLINO, M. Animal electricity and the birth of electrophysiology: the legacy of Luigi Galvani. **Brain Res. Bull.**, v. 46, n. 5, p. 381-407, 1998 Jul. 15. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0361-9230\(98\)00026-4](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0361-9230(98)00026-4). Acesso em: 24 set. 2023.
- SHELLEY, M. W. Frankenstein or the modern Prometheus. 1. ed. Austrália: Planet Ebook, Disponível em: <https://www.planetebook.com/frankenstein/>. Acesso em: 24 set. 2023.
- STEPTOE, P. C.; MCCAFFERY, M. A second Darwin - or Frankenstein? **Can. Fam. Physician.**, v. 25, p. 602-4, 1979 May. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2383077/>. Acesso em: 23 set. 2023.
- TEN HAVE, H. Letters to Dr Frankenstein? Ethics and the new reproductive technologies. **Soc. Sci. Med.**, v. 40, n. 2, p. 141-6, 1995 Jan. Disponível em: https://core.ac.uk/reader/16109540?utm_source=linkout. Acesso em: 23 set. 2023.
- VAN DEN BELT, H. Playing God in Frankenstein's footsteps: synthetic biology and the meaning of life. **Nanoethics**, v. 3, n. 3, p. 257-68, 2009 Dec. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2837218/>. Acesso em: 25 set. 2023.