

# **VII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

## **BIODIREITO E DIREITOS DOS ANIMAIS**

**JANAÍNA MACHADO STURZA**

**SÉBASTIEN KIWONGHI BIZAWU**

**HERON JOSÉ DE SANTANA GORDILHO**

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

**Diretoria - CONPEDI**

**Presidente** - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

**Diretor Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

**Vice-presidente Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

**Vice-presidente Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

**Vice-presidente Sudeste** - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

**Vice-presidente Nordeste** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

**Representante Discente:** Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

**Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

**Secretarias**

**Relações Institucionais:**

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

**Comunicação:**

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

**Relações Internacionais para o Continente Americano:**

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

**Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Profa. Dra. Gina Vidal Marcílio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

**Eventos:**

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

**Membro Nato** - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

B615

Biodireito e direitos dos animais [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Heron José de Santana Gordilho; Janaína Machado Sturza; Sébastien Kiwonghi Bizawu – Florianópolis: CONPEDI, 2024.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-898-1

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: A pesquisa jurídica na perspectiva da transdisciplinaridade

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Bio direito. 3. Direito dos animais. VII Encontro Virtual do CONPEDI (1: 2024 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



## **VII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

### **BIODIREITO E DIREITOS DOS ANIMAIS**

---

#### **Apresentação**

##### **BIODIREITO E DIREITOS DOS ANIMAIS**

O VII Encontro Virtual do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI) – maior encontro da pesquisa e pós-graduação jurídica do país, teve como tema “A Pesquisa Jurídica na Perspectiva da Transdisciplinaridade”, que aconteceu entre os dias 24 e 28 de junho de 2024, sendo realizado inteiramente online. O evento teve como objetivo proporcionar um espaço democrático e integrador para pesquisadores, acadêmicos e profissionais do Direito de todas as regiões do Brasil e do exterior.

Neste contexto, o GT Biodireito e Direitos dos Animais contou com 21 trabalhos de grande relevância no que concerne às mais diferentes possibilidades de interlocução com as pautas vinculadas ao biodireito e aos direitos dos animais, sendo que, para uma melhor discussão dos temas durante o evento, dividiu-se o GT em três blocos. O primeiro bloco tratou dos direitos ambientais; o segundo bloco tratou dos direitos dos animais e o terceiro e último bloco tratou sobre bioética.

As interlocuções estabelecidas a partir das discussões vinculadas às pautas do Biodireito e dos Direitos dos Animais, demonstradas pelos diferentes trabalhos apresentados, asseveram que, de fato, a sociedade está em um processo de reconstrução e de muitas transformações.

Janaína Machado Sturza – UNIJUI

Heron José de Santana Gordilho – UFB

Sébastien Kiwonghi Bizawu – Escola Superior Dom Helder Câmara

# **AS PESQUISAS SOBRE A CLONAGEM E XENOTRANSPLANTES NO BRASIL E O DILEMA ÉTICO**

## **RESEARCH ON CLONING AND XENOTRANSPLANTATION IN BRAZIL AND THE ETHICAL DILEMMA**

**Nelson De Rezenze Junior**

### **Resumo**

O presente artigo analisa as possibilidades de avanço nas pesquisas com células-tronco embrionárias, clonagem e xenotransplantes para a redução da fila de pacientes que aguardam doações de órgãos e córneas no Brasil, bem como os aspectos que impedem tal avanço, assim como as questões éticas, políticas, legais, morais, econômicas e religiosas. Para tanto, foi realizado um estudo de natureza qualitativa com pesquisa documental, tendo como base as legislações vigentes, bem como sites especializados com atualidades sobre o assunto. A partir da análise dos avanços das pesquisas no Brasil relacionadas aos xenotransplantes, foi feita uma comparação com os mesmos avanços recentemente divulgados por cientistas americanos. A partir desta análise, foram levantadas questões que poderiam acelerar os resultados das pesquisas e que, conseqüentemente, poderiam acabar com as filas de pacientes que aguardam doações, assim como diminuir a fuga de cérebros (brain drain) para outros países. Por fim, considerando o poder e o dever do Estado de cuidar da população (jus imperii), foi proposta uma reflexão sobre a necessidade de aumento dos investimentos nas pesquisas com células-tronco embrionárias, bem como o fomento da discussão com a sociedade sobre a relação entre as questões éticas e a possibilidade de aumento da qualidade de vida da população, com cura de doenças, advindos de pesquisas com clonagem humana para fins terapêuticos, apontando também caminhos para um possível consenso diante dos inúmeros benefícios que o avanço nessas pesquisas poderia trazer para a população, colocando o Brasil como protagonista nessa tecnologia no cenário científico mundial.

**Palavras-chave:** Clonagem humana, Ética, Transplante, Xenotransplante, Legislação

### **Abstract/Resumen/Résumé**

This article analyzes the possibilities of advancing research with embryonic stem cells, cloning and xenotransplantation to reduce the queue of patients waiting for organ and cornea donations in Brazil, as well as the aspects that hinder such advancement, as well as ethical, political, legal, moral, economic and religious issues. To this end, a qualitative study was carried out with documentary research, based on the current legislation, as well as specialized websites with news on the subject. Based on the analysis of the advances in research in Brazil related to xenotransplantation, a comparison was made with the same advances recently disclosed by American scientists. From this analysis, questions were raised that could accelerate the results of research and, consequently, could end the queues of patients

waiting for donations, as well as reduce the 'brain drain' to other countries. Finally, considering the power and duty of the State to take care of its population (*jus imperii*), a reflection was proposed on the need to increase investments in embryonic stem cell research, as well as the promotion of discussion with society about the relationship between ethical issues and the possibility of increasing the quality of population lives. with curing diseases, arising from research with human cloning for therapeutic purposes, also pointing out paths for a possible consensus in the face of the numerous benefits that the advancement in this research could bring to the population, placing Brazil as a protagonist in this technology in the world scientific scenario.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Human cloning, Ethics, Transplantation, Xenotransplantation, Legislation

## 1 INTRODUÇÃO

Em nosso ordenamento jurídico, aquilo que existe de mais sagrado, inviolável e que deve ser protegido de todas as formas é a vida. A vida é o bem mais precioso, segundo nossa cultura. Sem a vida humana, não há sociedade, não há motivos para legislar ou para se fazer justiça. Até para que a justiça seja feita, precisamos de sociedade, e não há sociedade sem vidas humanas. Não é à toa que o Poder Constituinte priorizou logo no início do texto de nossa Carta Magna o sagrado dever de proteção a este bem mais precioso

**Art. 5º** Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a **inviolabilidade do direito à vida**, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes [...] (grifo nosso).

O primeiro de todos os bens a serem tutelados pela nossa Constituição é a vida. Esse preceito deve ser copiado em todas as normas infraconstitucionais, pois essa foi a vontade do povo refletida nas ações do Constituinte. Por isso o poder público deve zelar pela vida de seus compatriotas e estrangeiros residentes no país, pois sem a população não haveria necessidade de governo. A estrutura pública de uma sociedade somente existe para organização e manutenção dessa mesma sociedade. É uma espécie de simbiose social, onde um só existe para e em função do outro. Dessa maneira, criar ações de preservação e proteção da vida de todos os seus integrantes torna-se uma bandeira de qualquer governo. Seguindo esta linha de pensamento, ressaltamos o trabalho de tratamento da saúde da população, como um dever de qualquer governo e, mais precisamente, um dever do Governo Brasileiro em qualquer de suas instâncias definidas na Constituição Federal de 1988, como bem explicitado em seu artigo 196

**Art. 196.** A saúde é direito de todos e **dever do Estado**, garantido mediante políticas sociais e econômicas **que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação** (grifo nosso).

Analisando o dispositivo legal apresentado, e tendo como irrefutável e indiscutível o papel do governo em usar de seu poder político e econômico para reduzir o risco de doenças e de outros agravos, e considerando que sem saúde a vida de uma pessoa é comprometida, passemos a contextualizar essa máxima constitucional hodiernamente.

Indiscutível é o dever do Estado em proteger a vida e, para isso, promover a saúde do povo com ações políticas e econômicas para que o risco de doenças e outros agravos ocorram. Então, é de bom alvitre que as novas tecnologias venham a agregar e reforçar essa máxima. Chegamos, então, ao espaço tempo do século XXI, onde uma revolução tecnológica nos engole sem, ao menos, nos dar tempo para nos adaptarmos a ela, bem como sem tempo de colhermos dados e analisarmos os aspectos ruins e proveitosos desta nova era.

Percebemos aqui um imbróglio: como utilizar das novas tecnologias, incluídas aí as técnicas de clonagem, Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA) para promoção do nosso bem maior (a vida), assim como a promoção de um direito a ser tutelado pelo Estado para a manutenção deste mesmo bem maior (a saúde) sem, contudo, esbarrar nos quesitos éticos, legais, morais, econômicos, políticos e religiosos? Percebemos essa contradição com maior clareza ao observarmos os adjetivos utilizados na composição do dispositivo legal que reforça o dever do Estado no trato da saúde pública, ao estabelecer que:

Art. 197. São de **relevância pública** as ações e serviços de saúde, cabendo ao Poder Público dispor, nos termos da lei, sobre sua regulamentação, fiscalização e controle, devendo sua execução ser feita diretamente ou através de terceiros e, também, por pessoa física ou jurídica de direito privado (grifo nosso).

A relevância pública, descrita no artigo da CF/88 acima, denota importância para todos, sem exceção. Então, cabe ao Estado envidar esforços para que essa prioridade seja efetiva, de forma a buscar em todos os cantos as alternativas para que sua razão de ser seja realizada e sua população atendida, assim como de forma bem transparente é determinada pela lei maior. Não deve haver espaço na gestão pública, assim como não há na legislação apresentada, para que ocorra a omissão ou a procrastinação no cumprimento desse dever do Estado de proteção máxima da vida humana através da promoção da saúde de sua população, executando sua missão com prioridade e envidando esforços para que as ações de relevância pública em prol da saúde sejam promovidos. Assim podemos ampliar a visão e, conseqüentemente, abrir nossa mente para compreender que as novas tecnologias possam vir a corroborar para que a execução desse dever, pelo Estado, ocorra de maneira esplêndida.

## **2 O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS PARA A DEFESA DA VIDA É ANTIÉTICO?**

Desde que a Revolução Cognitiva transformou o homo sapiens de um primata insignificante para o senhor do mundo (Harari, pg. 414, 2015)<sup>1</sup>, os aparatos tecnológicos desenvolvidos por ele tem transformado o seu modo de vida. É claro que houve um efeito colateral bem negativo com essa transformação, tal como as mudanças climáticas, extinção de espécies e o surgimento de novas doenças, por exemplo. Mas não podemos negar que novas formas de desfrutar do conforto, cura de algumas doenças, aumento da expectativa de vida, assim como outras formas de prazer na prática do viver em sociedade, também são resultantes desse avanço tecnológico. Não estaríamos onde estamos, apesar de alguns aspectos negativos e até de risco de extinção da própria espécie, se não fosse esse desenvolvimento cognitivo do ser humano em sua busca por mais sentido para a vida, mais conforto e maior conhecimento. Sob essa ótica, entendemos que essa corrente é uma característica do próprio ser humano que, a cada descoberta nesse universo de possibilidades, traz uma mudança de comportamento que pode vir acompanhada de efeitos colaterais, mas sua busca é sempre para algo positivo que venha a transformar para melhor a sua vivência e convivência.

Assim, colocamos na mesa a questão dos avanços tecnológicos para o serviço da humanidade e o seu bem-estar. Falamos sobre a Engenharia Genética, a clonagem de órgãos, o melhoramento genético e a IA no campo da prosperidade, da qualidade de vida e do cumprimento da máxima proteção à vida da população pelo Estado. Em termos de aumento da qualidade e da própria expectativa de vida, é inegável que essas tecnologias podem trazer benefícios. Estudos estão sendo realizados em todo o planeta e vários experimentos já comprovaram que o ser humano pode sim se beneficiar desses resultados. É o mundo vivenciando a Quarta Revolução Industrial, sendo esta uma onda que não vai parar, como exposto por Klaus Schwab em sua obra:

Não estamos longe do dia em que vacas serão projetadas para produzir em seu leite o elemento de coagulação do sangue que falta aos hemofílicos. Os pesquisadores já começaram a reescrever os genomas dos porcos para que tenham órgãos adequados para o transplante humano (um processo chamado xenotransplante, o qual não havia sido concebido até agora em virtude do risco de rejeição imunológica pelo corpo humano e da transmissão das doenças dos animais para os seres humanos) (Schwab, pg. 33, 2016).

Como exposto por Klaus Schwab e vários outros estudiosos, não há limite para que o conhecimento humano alcance essas novidades. Não há barreiras técnicas para que a clonagem, o uso de IA e outros métodos cheguem à promoção da saúde humana, cura de doenças e até mesmo ao campo da longevidade. Outras barreiras podem existir e atrasar esse

---

<sup>1</sup> Sapiens, Harari, Yuval. Pg. 414. 2015.



desenvolvimento, mas não podem impedir totalmente, até porque a legislação é diferente de um país para o outro. Mas a legislação pode ser um impeditivo temporário, pois a lei também deve evoluir para acompanhar o desenvolvimento da sociedade. Principalmente se é for um tipo de avanço que, a princípio, vem para beneficiar e melhorar a qualidade de vida de uma sociedade. Barreiras religiosas também podem ser ultrapassadas, principalmente no Brasil devido à sua laicidade, destacado no Art. 5º da Constituição Federal (inciso VIII, CF/88)<sup>2</sup>. Economicamente também não se configuraria uma barreira, uma vez que a promoção do direito à saúde, além de ser um tema de relevância pública e um dever do Estado, este deverá garanti-lo mediante políticas sociais e **econômicas** (Art. 197. caput da CF/88). Mas há uma possível barreira com maior enfoque e que pode retardar com mais força o avanço dos estudos sobre o uso das novas tecnologias para a promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida da população: a ética, como exemplifica Schwab em uma de suas obras:

Conforme as investigações da engenharia genética progridem (por exemplo, o desenvolvimento do método CRISPR/Cas9 de edição e terapia genética), as restrições relativas ao método de implementação e especificidades serão ultrapassadas, deixando-nos com uma questão imediata e mais desafiadora, especialmente do ponto de vista ético: Como a edição genética revolucionará a pesquisa e o tratamento médico? Em princípio, animais e plantas poderiam ser projetados para produzir produtos farmacêuticos e outras formas de tratamento (Schwab, pg. 32-33. 2016).

As barreiras éticas fomentam as outras barreiras, sejam religiosas, legais, políticas e morais. Por isso a questão ética precisa ser bem discutida e colocada sob uma balança que estabeleça prioridades: o que pode ser mais importante numa escala de prioridades, a manutenção da vida ou a da ética? É claro que isso pode variar muito sem a delimitação de casos concretos. Por isso é mister que o foco deste trabalho não saia do âmbito de proteção e preservação do bem maior, que é a vida. Caso contrário, a pergunta acima perderá totalmente o seu sentido se pensada fora das análises deste trabalho. Em comparação, e para facilitar este entendimento, vejamos a dicotomia em torno da morte de alguém e a legítima defesa (Código Penal de 1940, Art. 25). A morte de uma pessoa é considerada uma barbaridade em todos os aspectos, legais, morais, religiosos e éticos. Porém, nessa balança ou escala de prioridades, se tal morte decorreu a partir do uso moderado dos meios necessários, para repelir injusta agressão, atual ou iminente, a direito seu ou de outrem, então tal ação está

---

<sup>2</sup> VIII - ninguém será privado de direitos por motivo de crença religiosa ou de convicção filosófica ou política[...] (Art. 5º da Constituição Federal de 1988).

configurada como uma excludente de ilicitude<sup>3</sup>, o que pode inocentar aquele que tirou a vida de outro. Voltando a essa mesma balança ou escala e inserindo a questão ética de um lado e a manutenção da vida de outro, encontramos uma oportunidade para que as pesquisas com células-tronco, clonagem e uso de IA possam se integrar e trazer mais qualidade de vida e prosperidade para a sociedade, permitindo que o Estado possa cumprir efetivamente o seu papel. Esse papel do Estado de fomentar os avanços nas pesquisas e estudos para a promoção da saúde já estão previstos na Constituição, em seu Art. 220, a saber

Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:[...] V - incrementar, em sua área de atuação, o **desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação** (Art. 220 da Constituição Federal de 1988, grifo nosso).

Mas quanto à ética, esta deve estar inserida nessa escala de prioridades em uma posição inferior quando se trata do direito à vida. Se sem saúde a vida já pode ser comprometida, então a ética não deveria competir com essa máxima quando a vida corre perigo de se esvaír. A Constituição já coloca essa prioridade em sua lista de Direitos Fundamentais, posicionando a vida diante de todos os outros direitos, trazendo logo depois na sequência o direito à liberdade, à igualdade, à segurança e, por último, o direito à propriedade (CF/88, Art. 5º). Essa ordem não foi estabelecida pelo Constituinte sem um nexo de valor. Por isso entendemos que entre a defesa da ética e a defesa da vida, esta última deve ser priorizada. Outros estudiosos trazem em seus trabalhos um pensamento semelhante, como nos mostra Harari em sua obra *Sapiens*:

[...] parece não haver uma barreira técnica nos impedindo de produzir super-humanos. Os principais obstáculos são as objeções éticas e políticas que desaceleraram as pesquisas com humanos. E não importa o quão convincentes possam ser os argumentos éticos, é difícil compreender de que modo conseguirão deter o próximo passo por muito mais tempo, sobretudo se o que está em jogo é a possibilidade de prolongar a vida humana indefinidamente, dominar doenças incuráveis e aprimorar nossas capacidades cognitivas e emocionais. O que aconteceria, por exemplo, se desenvolvêssemos uma cura para o mal de Alzheimer que, como benefício adicional, pudesse melhorar acentuadamente a memória de pessoas saudáveis? Alguém seria capaz de interromper tão importante pesquisa? (*Sapiens*, Harari, pg. 414).

Diante desta análise, e considerando que a vida é um Direito Fundamental de todos, em primeiro lugar na lista de outros direitos. Considerando que é dever do Estado a promoção, proteção e recuperação da saúde, direito garantido mediante políticas sociais e

---

<sup>3</sup> Art. 23 - Não há crime quando o agente pratica o fato: [...] II - em legítima defesa (Código Penal/1940)

econômicas. Considerando que as ações e os serviços de saúde são de relevância pública., e considerando que o Estado, através do Sistema Único de Saúde (SUS) deve incrementar, em sua área de atuação, o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação, podemos afirmar, então, que respeitados os limites das legislações pertinentes, as pesquisas com as tecnologias citadas neste trabalho devem ser incentivadas com o devido investimento, e com absoluta prioridade para que a população comece a se beneficiar de tais descobertas, vislumbrando um aumento da qualidade de vida com cura de doenças e mitigação do sofrimento que assola, principalmente, a população de baixa renda que depende exclusivamente do atendimento do SUS, gerido e controlado pelo Estado em todo o país (Arts. 196, 197 e 220 da CF/88).

### **3 “A FILA DA MORTE” E A LETARGIA DOS ÓRGÃOS REGULAMENTADORES**

Segundo recente Relatório da Lista de Espera por um transplante de órgão ou córnea fornecido pelo Ministério da Saúde (série histórica 2008-2021)<sup>4</sup>, há uma crescente nos índices de pessoas que aguardam por uma doação de algum órgão para que volte a ter qualidade de vida ou para que continue a viver, literalmente. A fila é composta de pacientes que aguardam a doação de coração, rim, pulmão, córnea, fígado, entre outros. No referido Relatório de Lista de Espera por um transplante de órgão ou córnea (série histórica 2008-2021), constava uma fila composta por 54.964 pessoas já selecionadas e aptas a receberem algum desses órgãos (quadro 1 abaixo).

Quadro 1 - Lista de Espera de Potenciais Receptores de Órgãos

---

4

<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/estatisticas/lista-de-espera-serie-historica/relatorio-de-lista-de-espera-por-um-transplante-de-orgao-ou-cornea-brasil-serie-historica-2008-2021/view>

Ministério da Saúde											
Lista de Espera				Cadastro Técnico					Brasil		
Brasil	Órgão sólidos									Tecido Ocular	TOTAL
	Coração	Fígado	Pulmão	Rim	Pâncreas	Pâncreas Rim	Intestino	Multivisceral	SubTotal		
2008	367	5.312	186	34.062	300	499	0	0	40.726	23.549	64.275
2009	305	4.304	161	34.640	134	576	0	0	40.110	23.756	63.866
2010	301	3.386	178	33.253	777	0	0	0	37.845	21.883	59.728
2011	277	3.167	194	31.649	104	605	0	0	35.996	17.840	53.836
2012	285	2.120	175	26.589	75	650	0	0	29.894	10.249	40.143
2013	325	2.238	196	26.022	80	625	0	0	29.466	8.608	38.074
2014	338	2.034	225	24.297	68	664	0	0	27.536	10.734	38.350
2015	344	2.198	213	25.077	77	646	0	0	28.590	12.686	41.236
2016	341	1.939	199	24.914	66	728	0	0	28.187	12.865	41.052
2017	388	2.057	205	28.351	66	644	1	1	31.713	12.294	44.007
2018	397	1.926	203	28.695	69	604	3	5	31.902	10.676	42.578
2019	387	1.968	208	30.725	70	527	3	5	33.893	12.212	46.105
2020	359	1.812	229	30.016	58	426	4	5	32.909	16.337	49.246
2021	392	1.963	247	31.764	54	400	2	8	34.830	20.134	54.964

Cadastro Técnico = Lista de Espera para Potenciais Receptores Ativos + Semiaíntivos



A queda observada entre os anos de 2010 e 2012, reflete a redução do número total de receptores semiaíntivos entre os anos de 2010 e 2012 coincide com a implantação do atual sistema e da regra de remoção por semiaíntividade prolongada.

Fonte dos dados: Central Estadual de Transplantes - CET | SIG-SNT

Fonte: Relatório de Lista de Espera por um Transplante de Órgão ou Córnea (Brasil) - Série histórica 2008-2021 (Sistema Nacional de Transplantes - Ministério da Saúde)

O Brasil possui o maior programa público de transplante de órgãos, tecidos e células do mundo, que é garantido a toda a população por meio do SUS, responsável pelo financiamento de cerca de 88% dos transplantes no país. Apesar do grande volume de procedimentos de transplantes realizados, a quantidade de pessoas em lista de espera para receber um órgão ainda é grande<sup>5</sup>. Se compararmos os números de pacientes na fila de espera, aptos a receberem doação de algum órgão, e a quantidade de transplantes realizados por período no Brasil <sup>6</sup>(quadro 2), podemos perceber que a conta não fecha e anualmente uma média de 50% dos pacientes não são atendidos pelo sistema. Não há opção para este público.

Quadro 2 - Relatório de Transplantes Realizados no Brasil (evolução 2001 - 2021)

<sup>5</sup> Para maiores informações sobre as estatísticas de doações no Brasil ou sobre o Sistema Nacional de Transplantes, disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt> , acesso em Nov. 2023.

<sup>6</sup> Mais informações sobre o número de transplantes realizados no Brasil nos últimos 20 anos, acesse: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/estatisticas/transplantes-serie-historica/transplante-s-realizados/relatorio-de-transplantes-realizados-brasil-evolucao-2001-2021/view>



Ministério da Saúde  
Sistema Nacional de Transplantes

Relatório de Transplantes Realizados | evolução 2001 - 2021  
Brasil

Brasil	Coração	Fígado	Fígado Vivo	Fígado Falecido	Pâncreas	Pulmão	Pulmão Vivo	Pulmão Falecido	Rim	Rim Vivo	Rim Falecido	Pâncreas Rim	Intestino Isolado	Multivisceral	Total Órgãos	Córnea	Medula Óssea (MO)	MO Autólogo	MO Aparentado	MO NAP	Total Geral
2001	143	548			33	25			2.672			105			3.526	6.193	703				10.422
2002	149	659			57	36			2.714			161			3.776	6.556	871				11.203
2003	181	803			53	43			2.911			203			4.194	7.556	972				12.722
2004	200	924			94	39			3.126			201			4.584	8.394	1.197				14.175
2005	181	947			112	42			2.903			108			4.293	9.970	1.307				15.570
2006	155	990			88	55			2.961			125			4.374	10.382	1.032				15.788
2007	159	1.004			78	50			3.040			116			4.447	11.419	1.439				17.305
2008	205	1.136			43	53			3.154			127			4.718	12.825	1.446				18.989
2009	201	1.322			39	59			4.259			119			5.999	12.723	1.531				20.253
2010	167	1.404			44	60			4.660			87			6.422	12.923	1.695				21.040
2011	159	1.469			54	46			4.807			130			6.665	14.838	1.701				23.204
2012	226	1.576			29	81			5.265			122	0	0	7.299	15.141	2.032				24.472
2013	268	1.726	131	1.595	42	79	4	75	5.288	1.183	4.305	121	0	0	7.524	13.765	2.113	1.327	533	253	23.402
2014	309	1.756	141	1.615	42	68	1	67	5.423	1.068	4.355	98	0	0	7.696	13.456	2.076	1.286	510	270	23.228
2015	353	1.816	146	1.670	20	74	4	70	5.409	1.017	4.392	101	0	0	7.773	13.793	2.102	1.273	510	299	23.668
2016	357	1.879	155	1.724	26	92	0	92	5.496	1.209	4.293	109	0	0	7.959	14.511	2.363	1.502	480	381	24.833
2017	380	2.118	186	1.932	24	112	1	111	5.951	1.142	4.809	88	0	1	8.674	16.411	2.389	1.454	542	393	27.474
2018	358	2.217	175	2.042	44	121	2	119	6.007	1.063	4.944	106	0	0	8.853	14.788	2.879	1.756	743	380	26.520
2019	383	2.265	157	2.108	47	106	0	106	6.327	1.098	5.229	130	0	2	9.260	14.942	3.490	2.221	858	411	27.692
2020	308	2.075	141	1.934	40	65	0	65	4.839	453	4.386	108	0	1	7.436	7.348	2.882	1.696	907	279	17.666
2021	334	2.056	163	1.893	45	84	0	84	4.832	610	4.222	117	0	3	7.471	12.865	3.180	1.821	1.035	334	23.516

Fontes dos Dados: Sistema Informatizado do Ministério da Saúde - SINT/CEIS - Centro Estadual de Transplantes/INCA/TabMIS  
Dados sujeitos a alterações com base no anexo ou correção futura de dados.

01

Fonte: Sistema Nacional de Transplante (SNT) - Ministério da Saúde

O grande problema é a falta de doadores. Tal problema poderia ser solucionado a partir de um investimento robusto nas pesquisas sobre clonagem humana para fins terapêuticos, bem como um perfeito alinhamento político e jurídico com foco nesta abertura para tais pesquisas. Porém, no Brasil, a Lei de Biossegurança, de 2005, proíbe a clonagem humana e prevê pena de reclusão de dois a cinco anos, além de multa, para quem praticá-la. A legislação permite, no entanto, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas a partir de embriões inviáveis ou congelados há três anos ou mais (Lei 11.105/2005, Art. 5º). Para isso, é preciso o consentimento dos genitores. A parte técnica já está à frente. Já há avanços científicos para a clonagem de mamíferos no Brasil. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), por exemplo, já clona vacas desde 2001<sup>7</sup>. Outra alternativa que já vem acontecendo no mundo é a utilização de órgãos de animais geneticamente modificados (OGM) para transplante em humanos, o que recebe o nome de xenotransplante. Xenotransplante é o termo técnico que define o transplante de órgãos entre espécies diferentes<sup>8</sup>. Esse tipo de transplante já vem sendo pesquisado e executado nos

<sup>7</sup> Sobre clonagem da primeira vaca pela EMBRAPA, visite o site <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18142790/embrapa-comemora-o-10-aniversario-do-primeiro-bovino-clonado-na-america-latina>. Acesso em dez. 2023.

<sup>8</sup> Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação desenvolve pesquisas sobre Transplantes, disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/08/mcti-e-usp-anunciam-investimento-de-r-10-milhoes-em-pesquisa-para-desenvolver-orgaos-para-transplantes>. Acesso em dez. 2023.

Estados Unidos da América (EUA). Em janeiro de 2022, por exemplo, aconteceu o primeiro transplante no mundo de um coração de porco geneticamente modificado para um ser humano. Em setembro de 2023 aconteceu o segundo transplante de coração de porco para um homem. Para esta nova tentativa num paciente vivo, os pesquisadores de Maryland (EUA) precisaram de uma permissão especial do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (FDA). A equipe alegou que, embora o primeiro paciente tenha morrido por razões que não são totalmente compreendidas dois meses depois do transplante, os médicos aprenderam o suficiente desde então para tentar novamente<sup>9</sup>. Os suínos são considerados os melhores candidatos e doadores universais, por possuírem fisiologia semelhante, órgãos com peso e medidas compatíveis, manuseio de baixo custo, curto período de gestação e ninhadas numerosas. Rins, coração e pele são os principais órgãos de interesse<sup>10</sup>.

Enquanto os EUA já realizaram o segundo transplante de coração suíno geneticamente modificado em humanos, aqui no Brasil foi disponibilizado, em agosto de 2022, dez milhões de reais para estudos sobre xenotransplantes pela primeira vez! E apesar de parecer robusto, esse recurso já chegou defasado.

Apesar de já possuímos a Lei 11.794/2008 que estabelece procedimentos para o uso científico de animais em pesquisas e outros estudos, há culturalmente em nosso país os entraves éticos, religiosos, políticos, morais e ainda legais que provocam o atraso nas pesquisas científicas. Enquanto isso, a fila de quase 59 mil brasileiros aptos a receberem algum transplante só aumenta. Nos últimos anos, no Brasil, qualquer assunto serve para fomentar um embate político ou religioso. Resultado da polarização patrocinada por movimentos políticos de extrema direita e de esquerda. Isso também causa perda de energia e recursos ao se discutir infundáveis pontos de vistas e opiniões com cunhos religiosos, morais, políticos e econômicos que nunca chegam a um senso comum que promova progresso e solução para causas importantes como essa. No caso de transplantes com órgãos de animais seria mais um tema com esses infundáveis debates que nunca chegam a lugar algum, como vem ocorrendo com o aborto legal, a demarcação de terras indígenas, os direitos de outras minorias, a igualdade de gênero, entre outras causas que não geram consenso entre opositores políticos e religiosos, não solucionado o problema e gerando perda de tempo e energia.

---

<sup>9</sup> Para saber mais sobre o transplante de coração de porco em um homem nos EUA, disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/09/23/homem-recebe-transplante-de-coracao-de-porco-pela-segunda-vez.qhtml> . Acesso em Nov. 2023.

<sup>10</sup> Para saber mais sobre o uso de suínos para a realização de xenotransplantes, disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/08/mcti-e-usp-anunciam-investimento-d-e-r-10-milhoes-em-pesquisa-para-desenvolver-orgaos-para-transplantes> . Acesso em Nov. 2023.

O que deveria ser pauta comum é a solução do problema ou o oferecimento de alternativa que o solucione, como pôr fim às enormes filas de pacientes que aguardam a doação de algum transplante de órgão que cresce a cada ano, por exemplo. Um investimento em pesquisas científicas constante e proporcional a este aumento de pacientes também deveria ser fomentado. Devido a esta falta de crença e de investimentos em educação, ocorre também a evasão de cérebros, fenômeno este que atrai para o exterior as mentes mais brilhantes do país que não conseguiram o devido reconhecimento e nem o incentivo profissional no Brasil. O fenômeno é conhecido pelo termo em inglês “*brain drain*” e bateu recorde nos últimos anos<sup>11</sup>. A retenção de pessoas qualificadas na área de saúde é, inclusive, uma das metas da ODS 3 (meta 3c), que trata da saúde e bem-estar (assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades):

Aumentar substancialmente o financiamento da saúde e o recrutamento, desenvolvimento e formação, e retenção do pessoal de saúde nos países em desenvolvimento, especialmente nos países menos desenvolvidos e nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento (Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU/2015).

E o que se espera, finalmente, é que haja o devido crédito para a ciência brasileira no desenvolvimento desse tipo de solução para este sério problema que é o grande número de pacientes aguardando doação de órgãos para que possam continuar a viver por mais tempo, bem como a redução de custo com os diversos tratamentos que tais pacientes demandam do SUS. O investimento nessas pesquisas irá gerar, num futuro próximo, um retorno que além de diminuir o sofrimento dos pacientes, dará um retorno econômico para o sistema ao reduzir custos com tratamentos infindáveis e sem solução.

#### **4 A LEGISLAÇÃO PERMITE AVANÇOS, MAS FALTA FALTA O CUIDADO**

A Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos, a qual o Brasil é signatário, estabelece os princípios básicos relacionados à pesquisa em genética e biologia e à aplicação de seus resultados<sup>12</sup>. A implementação da Declaração torna-se mais urgente na medida em que se acelera o progresso científico nas áreas da genética e da biologia

<sup>11</sup> Sobre o fenômeno “*brain drain*” ocorrido no Brasil nos últimos anos, disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/apos-recorde-de-fuga-de-cerebros-brasil-precisa-voltar-a-atrair-profissionais/>. Acesso em Nov. 2023.

<sup>12</sup> Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos, disponível em [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122990\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122990_por). Acesso em Nov. 2023.

e, ao mesmo tempo, gerando esperanças para a humanidade e, ao mesmo tempo, criando dilemas éticos. A esperança se dá na medida em que vislumbramos as inúmeras descobertas científicas no ramo da medicina, como cura de várias doenças, aumento na qualidade de vida e até na longevidade.

A legislação brasileira permite pesquisas na área de clonagem para fins de pesquisa e terapia, com a utilização de células-tronco embrionárias obtidas a partir de embriões inviáveis ou congelados há três anos ou mais (Art. 5º da Lei 11.105/2005). As pesquisas com células-tronco embrionárias foram objeto de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (Adin) em 2008 e que, depois de dois dias de julgamento no mês de maio de 2008, o Supremo Tribunal Federal aprovou, sem restrições. A aprovação foi histórica, pois poderá dar mais esperança a portadores de doenças que ainda não têm cura<sup>13</sup>. As células-tronco embrionárias são consideradas essenciais na regeneração de órgãos do corpo humano, pois podem se transformar em qualquer tecido.

Com o advento da Inteligência Artificial (IA), as pesquisas poderão ser mais céleres e o longo prazo para os resultados poderá ser reduzido drasticamente se o investimento nas pesquisas também acompanharem na mesma velocidade. Justamente nesse aspecto é que vem a representação do Estado como o detentor do direito de agir e de exercer sua autoridade (*jus imperii*), sendo o Estado aquele que detém, ainda, os recursos e a estrutura do governo para direcionar qualquer ação em benefício do povo. Nesse caso, o bem-estar da população que agoniza em enormes filas à espera de uma doação de órgãos para continuar a sobreviver. O Estado deve demonstrar uma preocupação com a vida de seu povo, alinhando a bioética com a compliance. O Estado, quando não cuida de seu povo, o desumaniza, e se torna pior do que a própria doença, como refletido nas palavras de Leonardo Boff:

Assim como a pior doença é negar a sua existência, de forma semelhante, a pior aberração do cuidado é sua negação. Como consequência, o ser humano se entrega totalmente à lógica do modo-de-ser do trabalho depredador, à vontade de poder sem freios, à autoafirmação com exclusão dos outros e ao mau-trato das pessoas, da casa, da coisa pública e de si mesmo. [...] O resultado é um processo de desumanização e de embrutecimento das relações (Boff, 2012. pg. 189).

---

<sup>13</sup> Para informações sobre a aprovação das pesquisas com células-tronco embrionárias, acesse: <https://www.camara.leg.br/tv/189259-stf-aprova-sem-restricoes-as-pesquisas-com-celulas-tronco-embrionarias/#:~:text=Depois%20de%20dois%20dias%20de,que%20ainda%20n%C3%A3o%20t%C3%AAm%20cura>. Acesso em Nov. 2023.



A questão das pesquisas com células-tronco embrionárias, assim como as pesquisas com clonagem humana, geram perturbações no campo da ética, da religião, da política, da economia e da moral. Tais perturbações não levam a um consenso rápido, pois trata-se de um mundo novo onde há a possibilidade de ruptura de paradigmas com o uso de novas tecnologias interferindo no modo de vida da humanidade. Nessas horas, o Direito tem a árdua e nobre missão de equacionar a questão e trazer à tona o melhor caminho para o bem da própria população, como diz a Professora Alexandra Aragão em um de seus artigos: “Em momentos críticos, o Direito pode ter uma função emancipadora, desencadeando mudanças sociais necessárias (Dinnebier e Morato, 2017. pg. 29). Apesar das restrições e tentativas de controle através da legislação e órgãos internacionais, as pesquisas no âmbito da clonagem humana são apenas uma questão de tempo, pois nem todos os países integram os acordos internacionais. De um lado, alguns países querem manter o direito de desenvolver a tecnologia da clonagem para a pesquisa e tratamento. Pressionada pelo Vaticano e outros governos, uma parcela da ONU insiste que todo o tipo de clonagem precisaria ser banido<sup>14</sup>. O problema é que um acordo com valor legal sobre o tema sempre esbarrou nas diferenças entre os governos.

Considerando que esse receio da ONU foi ressaltado há mais de vinte anos, e considerando os avanços tecnológicos hodiernos, compreendemos que algum país tomará essa iniciativa de desenvolver pesquisas sobre a clonagem humana, bem como com OGM, rompendo barreiras legais, éticas, morais e religiosas e abrindo um novo universo de possibilidades para a vida humana. Pesquisadores apontam que as vantagens para tratar doenças como Câncer, Alzheimer, Diabetes e Parkinson, entre outras, são claras com tais tecnologias e, portanto, não poderiam ser freadas.

Diante do atual cenário, o Brasil perde uma grande oportunidade de ser o pioneiro nas pesquisas com embriões humanos e alcançando resultados expressivos no tratamento (ou cura) de várias doenças. Aproveitando o excelente plantel de profissionais que acabam por deixar o país para encontrar novas oportunidades de avanço nesse tipo de pesquisa, onde haja recursos e coragem dos governantes para trilhar esse novo universo da descoberta científica.

---

<sup>14</sup> Informações do parecer da ONU sobre as pesquisas com clonagem humana, disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/332246/noticia.htm?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=No%20Brasil%2C%20a%20Lei%20de,%2C%20para%20quem%20pratic%C3%A1%20Ia.> Acesso em Nov. 2023.

Sem vontade política não há investimento. E a “fila da morte” continua aumentando com um crescente número de pessoas agonizando à espera de um milagre.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Brasil é um país enorme, não somente em suas dimensões continentais. Não apenas enorme em sua riqueza de recursos naturais, alguns únicos no planeta. Mas é um país com um povo rico culturalmente e com grandes mentes. Em quase todos os grupos de cientistas espalhados pelo mundo, sempre há um brasileiro. Ao mesmo tempo que isso é motivo de orgulho para os conterrâneos tupiniquins, essa evasão de cérebros é também sinal de uma falta de investimento e de oportunidades para que esses grandes cientistas brasileiros se sintam motivados a permanecer no país de origem. As pesquisas com células-tronco embrionárias, bem como os processos de clonagem humana, foram de certo modo amaldiçoadas desde a Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos (1997). Esses acordos levaram o Brasil a publicar a Lei 11.105/2005 que proíbe a clonagem humana, bem como restringe as pesquisas com células-tronco embrionárias. As referidas pesquisas são um campo vasto a ser explorado, contudo não se investe como deveria se comparado aos avanços nessa área em outros países. O investimento de dez milhões em pesquisas para desenvolver órgãos para transplantes recentemente anunciado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação chega num momento em que os EUA já realizaram o segundo xenotransplante utilizando um coração de porco. É ponto pacífico que o avanço das tecnologias na área da clonagem trará conquistas muito significativas para a área da pesquisa médica. Todavia, é necessário aprofundar a discussão nas diversas áreas científica, filosófica, jurídica, ética, bem como na religiosa, e permitir que o debate ocorra sob diversas óticas diferentes, de tal maneira que seja desenvolvida uma alternativa para que tenhamos aceitação da sociedade. A partir do momento em que vidas estiverem sendo salvas, as filas de transplantes começarem a desaparecer, a qualidade de vida da população melhorar com a cura de diversas doenças ainda incuráveis, à medida em que o governo começar a economizar com tratamentos intermináveis e sem perspectiva de melhora, a partir do momento em que até mesmo a expectativa de vida da população puder ser aumentada, aí sim conseguiremos aceitação de todos os grupos. Porém, isso somente virá com aumento dos investimentos em pesquisas, atualização da legislação, valorização dos cientistas brasileiros e coragem de um

governante que tomará tais decisões, sabendo que não irá nunca agradar cem por cento das pessoas.

## REFERÊNCIAS

BOFF, Leonardo. **Saber Cuidar: Ética do humano - compaixão pela terra**. 18 Ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2012.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, 2016. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.848/40. **Código Penal**. Rio de Janeiro/RJ: Presidente da República, 1940. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del2848compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm) . Acesso em: 29 nov. 2023.

BRASIL. Lei nº 11.105/05. **Lei da Biossegurança**. Brasília/DF: Presidente da República, 2005. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm) . Acesso em: 30 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde/SNT. **Relatório de lista de espera por um transplante ou córnea (Brasil) - Série histórica 2008-2021**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/estatisticas/lista-de-espera-serie-historica/relatorio-de-lista-de-espera-por-um-transplante-de-orgao-ou-cornea-brasil-serie-historica-2008-2021/view> . Acesso em 29 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde/SNT. **Relatório de Transplantes Realizados (Brasil) - Evolução 2001-2021**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/estatisticas/transplantes-serie-historica/transplantes-realizados/relatorio-de-transplantes-realizados-brasil-evolucao-2001-2021/view> . Acesso em 29 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O Sistema Nacional de Transplantes**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt> . Acesso em 29 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **MCTI e USP anunciam investimento de R\$ 10 milhões em pesquisa para desenvolver órgãos para transplantes**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/08/mcti-e-usp-anunciam-investimento-de-r-10-milhoes-em-pesquisa-para-desenvolver-orgaos-para-transplantes> . Acesso em 30 nov. 2023.

DINNEBIER, Flávia França. (Org.) **Estado de Direito Ecológico: Conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza.** / Flávia França Dinnebier (Org.); José Rubens Morato (Org.). São Paulo/SP : Ins. O direito por um planeta verde, 2017. p. 29.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em : <https://odsbrasil.gov.br/relatorio/sintese> . Acesso em : 30 nov. 2023.

JORNAL DA USP. **Após recorde de fuga de cérebros, Brasil precisa voltar a atrair profissionais.** 26/01/2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/apos-recorde-de-fuga-de-cerebros-brasil-precisa-voltar-a-atrair-profissionais/> . Acesso em 01 dez. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Notícias: Embrapa comemora o 10º aniversário do primeiro bovino clonado na América Latina. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18142790/embrapa-comemora-o-10-aniversario-do-primeiro-bovino-clonado-na-america-latina> . Acesso em: 30 nov. 2023.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens - uma breve história da humanidade.** Tradução Janaína Marcoantônio. 1ª Ed. - Porto Alegre, RS: L&PM, 2012.

UNESCO. **Declaração Universal Sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos: da teoria à prática.** 2000/2001. Brasília/DF. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122990\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122990_por) . Acesso em: 30 nov. 2023.

ROCHA, Anacélia Santos *et al.* **O dom da produção acadêmica:** manual de normalização e metodologia da pesquisa. Belo Horizonte: Escola Superior Dom Helder Câmara, 2016.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial.** Tradução Daniel Moreira Miranda. - São Paulo: Edipro, 2016.