

OS XENOTRANSPLANTES E OS DIREITOS DOS ANIMAIS

Carla Maria Sia Xavier

Bacharel em direito pelo Centro Universitário de Paulínia – UNIFACP

Roberta Ceriolo Sophi

Orientadora e professora do curso de direito do Centro Universitário de Paulínia
- UNIFACP

RESUMO

Objetiva demonstrar que os xenotransplantes atentam contra a dignidade dos animais, em sua condição de vulnerabilidade perante o ser humano. A metodologia empregada foi a qualitativa que trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Conclui-se que os xenotransplantes, além de ineficazes em sua maioria, representam uma grave violação dos direitos dos animais

PALAVRAS CHAVE: Xenotransplantes; Animais; Direitos; Ecocentrismo.

1 – INTRODUÇÃO

O sistema jurídico brasileiro é antropocêntrico, ou seja, tem como ponto de referência a proteção jurídica dos interesses dos animais considerados racionais e conscientes, os humanos. Consequentemente, os animais sencientes ficam sujeitos ao predomínio das vontades humanas em detrimento de suas próprias vidas.

Ainda existe muita relutância da sociedade em geral em aceitar que a condição de vulnerabilidade que os outros animais se encontram não legitima o uso destes para suprir objetivos humanos, pelo contrário, institui responsabilidade ao ser mais evoluído de legislar de forma a proteger os interesses dos mais fracos.

No mesmo sentido, a proteção jurídica diferenciada, ancorada nos princípios da dignidade de pessoa humana e da isonomia, direcionada à proteção do interesse do menor de idade, da pessoa com deficiência e do idoso ilustram a defesa dos direitos dos mais vulneráveis. Situação que deveria ser observada em relação aos outros animais.

Logo, seria racional imaginar que conforme a sociedade muda e o direito a acompanha, os animais ganhariam tutela gradativamente, e a agressão física e mental, que permitiu o desenvolvimento da espécie humana, seria cessada. Porém, os humanos passariam a explorar xenotransplantes, sem qualquer respeito a contribuição já feita pelos animais aos humanos.

Os xenotransplantes consistem em um tipo de transplante que utiliza órgão, células ou tecidos de animais e os transplanta em um humano. Essa prática não cria um tecido animal como o observado em carnes de laboratório, ela cria um organismo vivo, um animal com sentimentos, que é geneticamente modificado para aumentar as chances de compatibilidade com o ser humano.

Além disso, as pesquisas realizadas até o momento não obtiveram sucesso e continuam usando vidas inocentes como cobaias em experimentos em que os envolvidos não se importam com o bem-estar dos animais. Os cientistas envolvidos os tratam como se fossem coisas que podem ser utilizadas e descartadas a qualquer momento, sem qualquer tipo de direitos.

Contudo, nada está perdido, a sociedade se conscientiza cada vez mais sobre os direitos dos animais não humanos e é essa a mudança que corresponde com o verdadeiro tratamento humanizado, o respeito, e não, a dominância.

Portanto, os xenotransplantes não deveriam ser considerados como meio de tratamento de condições humanas cuja responsabilidade não é de nenhum ser considerado não racional, mas sim, dos próprios humanos. A solução para o conflito existente é a doutrina filosófica denominada ecocentrismo.

2 – O ECOCENTRISMO

Segundo Sarlet e Fensterseifer (2021) a expressão “Direito Ambiental” é cada vez mais questionada por autores, pois suas raízes se apoiam no conceito antropocêntrico da palavra. Então propõe-se a substituição por “Direito Ecológico” que está de acordo com o paradigma jurídico ecocêntrico em ascensão.

Afinal, a natureza deve ser observada sob o paradigma não antropocêntrico, assim, ela passa do status jurídico de mero objeto e alcança o status de sujeito de direitos. Consoante com o Manifesto de Oslo pelo Direito e Governança Ecológica (2016) que adota o enfoque do direito baseado no ecocentrismo.

A partir dessa perspectiva de mundo, os seres humanos deixam de poder se utilizar da natureza para alcançar suas metas de desenvolvimento e passam a tutelar

os direitos de todas as outras espécies ao meio ambiente sadio. A integridade ecológica se baseia na responsabilidade humana pela natureza, e não sua dominação sobre esta (Sarlet e Fensterseifer, 2021).

Diante o cenário atual de mudanças climáticas e desastres naturais, torna-se necessária a adaptação do direito de modo que as preocupações ambientais tenham foco no bem estar de todos os seres vivos do planeta. Impõe-se sobre os humanos, a força das leis da natureza (Singer, 1975).

Além disso, é notória a necessidade de que os humanos assumam sua condição biológica de “macaco nu” que é totalmente dependente do ecossistema, e não ao contrário. Assim, inexistente subordinação entre espécies, pelo contrário, existe um sistema interdependente em que a vida de todos os seres vivos depende da Natureza (Morris, 1969).

A evidência mais emblemática da gravidade da intervenção humana na Natureza reside no recente reconhecimento pela comunidade científica de que entramos em um novo Período Geológico do Planeta Terra, denominado "Antropoceno", em que as ações dos Homo sapiens levaram o planeta a situação de vulnerabilidade em que se encontra.

Nessa lógica, a proteção de valores e bens jurídicos ecológicos imporá restrições aos próprios direitos e ao comportamento do ser humano, inclusive a ponto de caracterizar também deveres morais e jurídicos. Logo, o ser humano deve reconhecer o valor da vida de seres não humanos, de modo a não somente tutelar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, mas, sim, para todos (Sarlet e Fensterseifer, 2021)

3 – PRIMEIROS REGISTROS E INICIATIVAS MÉDICAS

O primeiro registro documentado de um procedimento assemelhado ao xenotransplante data do século XVII, quando Jean-Baptiste Denis, médico de Luís XIV, realizou a transfusão de sangue de cordeiro em humanos. Embora o objetivo não fosse a substituição de um órgão, mas sim a transfusão de um fluido biológico vital, essa prática inaugurou o conceito de utilização de material animal com fins terapêuticos em humanos (Pereira, 2003).

No entanto, foi somente no início do século XX que os primeiros transplantes efetivos de órgãos ou tecidos de animais para humanos foram tentados. Em 1905, o cirurgião francês Mathieu Jaboulay realizou dois transplantes de rim em humanos utilizando órgãos de animais: um de porco e outro de cabra. Ambos os pacientes

apresentavam insuficiência renal terminal, e os transplantes foram realizados com a intenção de restaurar a função renal. Contudo, os órgãos foram rejeitados rapidamente pelo organismo receptor, o que levou ao insucesso clínico dos procedimentos (Fadlallah, 2008).

Esses primeiros experimentos foram motivados pela escassez de doadores humanos e pela crença de que os órgãos de certos animais poderiam ser compatíveis com o organismo humano. Jaboulay, inclusive, escolheu porcos e cabras por acreditá-los fisiologicamente semelhantes aos humanos e por sua fácil disponibilidade. Apesar do fracasso dos transplantes, essas tentativas pavimentaram o caminho para a compreensão dos mecanismos de rejeição e imunocompatibilidade (Gordon, 2006).

4 – ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS INICIAIS

A despeito da ausência de regulamentações éticas formais à época, esses primeiros xenotransplantes levantaram discussões filosóficas e religiosas. No contexto europeu do início do século XX, havia tanto entusiasmo com o avanço da medicina quanto temor quanto à “violação das fronteiras naturais” entre as espécies. As reações sociais a esses procedimentos, embora pouco documentadas, indicam uma tensão entre o progresso científico e os valores conservadores da época (Porter, 1999).

A ausência de imunossuppressores eficazes e de compreensão dos mecanismos moleculares do sistema imunológico contribuiu decisivamente para o insucesso clínico das primeiras tentativas. Somente décadas mais tarde, com os avanços da imunologia e da biologia molecular, os transplantes heterólogos voltariam à pauta da medicina experimental, agora com suporte tecnológico mais robusto e avaliação ética mais estruturada (Machado; Ribeiro, 2011).

5 – BIOÉTICA E A INSTRUMENTALIZAÇÃO ANIMAL

A bioética surgiu como campo do saber interdisciplinar, dialogando com o direito, medicina, biologia, filosofia e teologia, com o objetivo de refletir eticamente sobre os limites da intervenção humana na vida. Nesse sentido, os xenotransplantes se colocam no centro de um dilema bioético: seria moralmente admissível instrumentalizar um ser senciente, mesmo com fins terapêuticos? (Moraes, 2021).

A abordagem tradicional da bioética está fundada no antropocentrismo, priorizando os interesses humanos em detrimento dos animais não humanos. Entretanto, cresce o movimento pela Bioética Animal, com forte influência do

pensamento de Peter Singer (1975), que afirma que a capacidade de sofrer é o critério moralmente relevante para inclusão na esfera da consideração ética.

Segundo essa perspectiva, é eticamente reprovável submeter animais a procedimentos invasivos e dolorosos em prol da saúde humana, ainda mais quando alternativas existem. A ausência de consentimento, associada à senciência e ao sofrimento, torna os animais vítimas de práticas incompatíveis com uma ética da compaixão.

Além disso, os animais transgênicos criados para xenotransplantes são manipulados geneticamente desde o nascimento, violando sua integridade física e dignidade biológica. Tal prática corrobora a visão dos animais como meros instrumentos de experimentação e não como sujeitos de vida (Dias, 2014).

A aplicação da bioética ampliada, com base em princípios como justiça interespecies, integridade ecológica e não maleficência, impõe limites éticos aos avanços tecnocientíficos. Nessa visão, o progresso médico não pode se dar às custas da dignidade e do sofrimento de seres inocentes, ainda que pertencentes a outras espécies.

6 – XENOTRANSPLANTES AUTORIZADOS E EM FUNCIONAMENTO

6.1 Panorama atual e marcos regulatórios

Em 2024–2025, o cenário internacional avançou do uso compassivo para estudos clínicos iniciais, notadamente nos Estados Unidos sob supervisão da Food and Drug Administration (FDA), com protocolos individualizados (eIND) e autorizações para Investigações com Novo Fármaco (IND) específicas para órgãos suínos geneticamente editados (FDA, 2025).

No período, ocorreram procedimentos inéditos em pacientes vivos com rins suínos editados geneticamente: em março de 2024, o Massachusetts General Hospital (MGH) realizou o primeiro transplante de rim suíno para um receptor vivo; em fevereiro de 2025, o mesmo centro anunciou o segundo procedimento do tipo, dentro de um programa clínico contínuo (Massachusetts General Hospital, 2024; Harvard Medical School, 2025).

Em agosto de 2024, a NYU Langone Health publicou a primeira retirada planejada (explant) de um rim suíno transplantado em paciente vivo, com alta hospitalar

subsequente, demonstrando controle de risco e capacidade de reversão do procedimento em ambiente clínico (NYU Langone Health, 2024).

6.2. Centros, plataformas e estudos em curso

A plataforma tecnológica tem sido viabilizada por suínos com múltiplas edições genômicas para reduzir rejeição hiperaguda/ aguda e risco viral (ex.: nocaute de GGTA1, CMAH e B4GALNT2; incorporação de transgenes humanos; inativação de retrovírus endógenos suínos – PERV). O modelo empregado pelo MGH em 2024/2025 utilizou um rim de animal com 69 alterações genéticas (Massachusetts General Hospital, 2024; Harvard Medical School, 2025).

Entre os desenvolvedores, destacam-se eGenesis e United Therapeutics/Revivicor. Em 2025, a eGenesis anunciou a liberação pela FDA de um IND para um programa de xenotransplante em insuficiência hepática aguda, indicando a maturidade regulatória de plataformas com múltiplas edições e inativação de PERV (Egenesis, 2025).

No mesmo ano, a UAB Medicine detalhou seu programa translacional para rins suínos, incluindo componente de ensaios clínicos com órgãos derivados de suínos geneticamente modificados, consolidando a rede de centros aptos a conduzir estudos (UAB Medicine, 2025).

Além dos rins, foram realizados dois transplantes cardíacos de suínos para humanos sob autorização compassiva (2022 e 2023) na Universidade de Maryland, importantes para o acúmulo de dados de segurança e patologia da rejeição tardia (University of Maryland Medical Center, 2023).

6.3 Situação no Brasil e infraestrutura científica

No Brasil, não há, até o momento, autorização regulatória para xenotransplantes clínicos em humanos. O país, contudo, estruturou infraestrutura científica estratégica para produção e avaliação de suínos geneticamente editados com vistas ao futuro clínico. Em 23 de abril de 2024, a USP inaugurou um biotério/instalação de criação de suínos doadores em ambiente controlado, associado ao Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco (CEGH-CEL) e à startup XenoBR, para fornecimento de órgãos a testes clínicos quando autorizados (Jornal da Usp, 2024; Fapesp, 2024).

O projeto brasileiro emprega CRISPR-Cas9, uma ferramenta revolucionária de edição genética, descoberta em 2012 por Jennifer Doudna e Emmanuelle Charpentier que permite modificar o DNA de organismos de forma precisa, cortando e alterando

sequências genéticas específicas, para inativar xenoantígenos (p. ex., GGTA1, CMAH e B4GALNT2) e incorporar genes humanos visando mitigar rejeição, com pipeline de clonagem e criação em instalações dedicadas (Pesquisa FAPESP, 2024).

Em paralelo, o marco nacional de biossegurança—atualizado pela CTNBio—alinha procedimentos para pesquisa e contenção de OGMs, compondo o ambiente regulatório pré-clínico (CTNBIO, 2024).

Nos laboratórios de pesquisa em xenotransplante, como o inaugurado pela USP em 2024, os suínos são criados em biotérios de alta biossegurança, com controle rígido de contaminações, iluminação artificial, temperatura estabilizada e monitoramento constante de parâmetros fisiológicos (Jornal da USP, 2024).

A partir de uma perspectiva antropocêntrica, esses elementos são descritos como “condições ideais de cuidado”, pois reduzem sofrimento físico imediato e asseguram a viabilidade dos órgãos a serem transplantados.

Contudo, sob a ótica ecocêntrica, a análise se modifica radicalmente. Nesse paradigma, os animais não são compreendidos apenas como instrumentos para fins humanos, mas como seres sencientes dotados de valor intrínseco, cuja vida, liberdade e experiências subjetivas têm relevância moral própria (Regan, 1983; Taylor, 1986).

Os suínos em biotérios vivem em ambientes altamente controlados, privados de estímulos naturais, impossibilitados de expressar comportamentos etológicos básicos como fuçar o solo, interagir em bandos extensos, explorar territórios amplos ou construir ninhos. Essa ausência de estímulos ambientais compromete a integridade experiencial desses indivíduos (Rollin, 1992).

Na prática, a vida desses suínos é reduzida a uma finalidade única: servir de repositório de órgãos geneticamente modificados para posterior transplante em humanos. Essa instrumentalização extrema nega a subjetividade animal e subordina sua existência ao interesse humano (Singer, 2010).

Ainda que sejam adotados protocolos de analgesia, higiene e biossegurança, o sofrimento não é apenas físico, mas também existencial e social. A segregação, a monotonia e a falta de experiências naturais comprometem o bem-estar dos animais em níveis que dificilmente podem ser compensados por medidas técnicas (Fraser, 2008).

Sob essa visão, o uso de suínos para xenotransplantes evidencia uma contradição ética: por um lado, a ciência reconhece sua senciência — condição necessária para justificar medidas de bem-estar (Birch; Burn; Crump, 2021); por outro,

instrumentaliza essa mesma senciência, submetendo indivíduos a uma vida que, do ponto de vista ecocêntrico, é profundamente desvalorizada e mutilada em sua essência (Naess, 1989).

Portanto, a análise ecocêntrica conclui que a vida dos suínos em biotérios de xenotransplante não pode ser considerada “adequada” apenas porque atende a parâmetros de biossegurança e saúde. Ela representa, na verdade, um apagamento da animalidade plena, reduzindo seres vivos complexos a um status de insumos biomédicos.

7 – SENCIÊNCIA ANIMAL: FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

7.1 Conceitos e distinções (nocicepção × dor × senciência)

Senciência refere-se à capacidade de ter experiências subjetivas— positivas e negativas—como prazer e dor. Importa distinguir nocicepção (detecção neural de estímulos nocivos) de dor (experiência consciente aversiva). A presença de nociceptores e respostas reflexas, por si, não prova dor consciente; o juízo científico recorre a matrizes de evidências convergentes (Crump et al., 2023; Birch et al., 2021).

7.2 Critérios de inferência e linhas de evidência

Quadros analíticos contemporâneos propõem critérios multidimensionais para avaliar probabilidade de dor em animais: existência de nociceptores; vias integrativas conectando nociceptores a regiões de processamento superior; modulação por analgésicos/anxiolíticos; trocas motivacionais trade-offs entre recompensa e evitação de dano; comportamentos flexíveis de autoproteção (p. ex., cuidado de feridas); aprendizagem associativa envolvendo estímulos nocivos; e preferência por analgésicos em contexto de lesão (Crump et al., 2023).

A inferência de senciência usa evidência convergente: prova neuroanatômica de circuitos capazes de integrar informação nociva e motivacional; provas comportamentais que distinguem reflexos de respostas com avaliação (aprendizagem, trade-offs motivacionais); evidência farmacológica de que analgésicos/ansiolíticos alteram respostas de forma consistente com alívio de experiência aversiva; provas de preferência por alívio (animais que escolhem opções que reduzem dor). Quando essas linhas convergem, a probabilidade de senciência é alta. Essa abordagem vem sendo aplicada por revisões governamentais e acadêmicas (p.ex. Birch et al. 2021; Crump et al. 2023).

O peso cumulativo desses critérios permite inferir, com diferentes graus de confiança, a presença de experiências afetivas negativas.

7.3 Evidências em vertebrados e invertebrados

Em vertebrados (mamíferos, aves, peixes), há robustez anatômica e comportamental: nociceptores especializados, circuitos ascendentes, modulação farmacológica, aprendizagem e troca motivacional. Em invertebrados, a literatura recente reavaliou posições tradicionais. O relatório encomendado pelo governo do Reino Unido concluiu que cefalópodes (p. ex., polvos) e decápodes (p. ex., caranguejos) satisfazem múltiplos critérios de sentiência, recomendando sua inclusão em políticas de bem-estar (Birch et al., 2021).

Em insetos, revisões de 2022–2023 demonstraram: (i) trade-offs motivacionais em abelhas que suportam calor por acesso a recompensa açucarada; (ii) evidências de cuidado localizado a feridas em larvas; (iii) influência de ansiolíticos/analgésicos sobre respostas a estímulos nocivos; e (iv) conectividade entre nociceptores e centros integrativos no cérebro. O conjunto sustenta a tese de que alguns grupos de insetos podem plausivelmente sentir dor, ainda que persistam lacunas e controvérsias (Crump et al., 2023).

7.4 Implicações metodológicas e regulatórias

A inferência probabilística de sentiência orienta a adoção do princípio da precaução e dos “3Rs” (Replacement, Reduction, Refinement) em pesquisa, com ampliação gradual de salvaguardas a táxons com evidências acumuladas. Países vêm atualizando marcos para reconhecer categorias adicionais de invertebrados (Birch et al., 2021).

No plano experimental, recomenda-se padronizar condições de criação, empregar anestesia/analgesia em procedimentos invasivos quando justificável, e planejar endpoints humanitários.

7.5 Limites, controvérsias e agenda de pesquisa

Persistem debates sobre o quanto certos comportamentos são explicáveis por heurísticas não conscientes versus estados afetivos. Críticas metodológicas apontam potenciais confundidores (p. ex., efeitos motores de fármacos) e a necessidade de paradigmas que dissociem reflexos de avaliações motivacionais. Há lacunas substanciais em taxa de espécies estudadas (até mesmo em modelos clássicos), na validação cruzada de marcadores neurais e no uso de medidas de preferência por alívio

da dor. A agenda atual prioriza protocolos pre- registrados, replicabilidade, métricas comparáveis entre táxons e triangulação de medidas comportamentais, farmacológicas e neurofisiológicas (Crump et al., 2023).

8 – ALTERNATIVAS AOS XENOTRANSPLANTES

A crescente crítica aos xenotransplantes não implica recusa do avanço médico, mas aponta para a urgência de investimento em tecnologias alternativas éticas e sustentáveis. Dentre elas, destacam-se:

8.1 Engenharia de tecidos e órgãos em laboratório

A engenharia de tecidos e órgãos é uma área interdisciplinar que combina princípios da biologia celular, engenharia e ciência dos materiais para desenvolver substitutos biológicos capazes de restaurar, manter ou melhorar funções teciduais e orgânicas. Essa técnica envolve o uso de células humanas cultivadas em andaimes tridimensionais scaffolds, que podem ser naturais ou sintéticos, permitindo a formação de tecidos funcionais (Langer; Vacanti, 1993).

Segundo Atala (2012), a bioimpressão 3D tem se mostrado uma das tecnologias mais promissoras no campo, possibilitando a produção de estruturas complexas, como cartilagens, pele e até protótipos de órgãos, sem a necessidade de doadores humanos ou de utilização de animais. Essa técnica, além de reduzir a rejeição imunológica, elimina a problemática ética associada ao uso de xenotransplantes.

Pesquisas recentes indicam avanços significativos na criação de órgãos funcionais para transplantes. Noor et al. (2019) destacam a primeira bioimpressão de um coração humano em miniatura com células do próprio paciente, marcando um marco histórico na medicina regenerativa.

A bioimpressão 3D e o cultivo de tecidos humanos em laboratório vêm sendo desenvolvidos como alternativas promissoras aos transplantes. Essa técnica, além de eliminar o risco de rejeição imunológica, respeita a integridade dos animais (Gordilho et al., 2017).

8.2 Transplantes autólogos e regeneração celular

Os transplantes autólogos consistem no uso de células, tecidos ou órgãos retirados do próprio indivíduo e reimplantados no mesmo organismo. Essa técnica é amplamente utilizada com células-tronco hematopoéticas no tratamento de doenças como leucemia e linfoma (Thomas, 1999).

A regeneração celular, por sua vez, é fortemente apoiada pelos avanços na biotecnologia das células-tronco. Segundo Takahashi e Yamanaka (2006), a reprogramação celular para gerar células-tronco pluripotentes induzidas (iPSCs) abre a possibilidade de criar tecidos compatíveis com o próprio paciente, minimizando o risco de rejeição.

De acordo com Trounson e McDonald (2015), terapias celulares já estão sendo testadas para reparar tecidos cardíacos após infarto, regenerar cartilagem em articulações e até restaurar neurônios em doenças neurodegenerativas. Esses métodos têm potencial para reduzir drasticamente a demanda por transplantes de órgãos provenientes de doadores humanos e eliminar a dependência de animais em procedimentos médicos.

8.3 Banco de órgãos e campanhas de doação

A escassez de órgãos disponíveis para transplante é um problema global. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022), a demanda por órgãos supera em muito a oferta, levando pacientes a longas listas de espera e, em muitos casos, à morte antes da realização do procedimento. Nesse contexto, a criação e manutenção de bancos de órgãos, aliados a campanhas de conscientização, são estratégias fundamentais para reduzir esse déficit.

De acordo com García-Gil et al. (2020), países como Espanha têm alcançado taxas recordes de doação graças a políticas de consentimento presumido (opt-out) e à formação de equipes especializadas para captação e manutenção de órgãos. No Brasil, a Lei nº 9.434/1997 regula a remoção de órgãos e tecidos para transplante, mas adota o sistema de consentimento informado, exigindo autorização da família.

As campanhas de conscientização têm papel decisivo na mudança de comportamento da população. Estudos demonstram que ações educativas em escolas, universidades e mídias de massa aumentam significativamente a aceitação da doação post-mortem (Rodrigues; Silva, 2018). Além disso, investimentos em infraestrutura e logística para transporte e preservação de órgãos contribuem para a eficiência do sistema.

8.4 Medicina preventiva e estilo de vida

A medicina preventiva visa reduzir a incidência de doenças crônicas e degenerativas por meio de intervenções antecipadas, hábitos saudáveis e políticas públicas. Doenças como insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica e cirrose hepática — principais causas de transplantes — são fortemente associadas a fatores

de risco modificáveis, como má alimentação, sedentarismo, tabagismo e consumo excessivo de álcool (WHO, 2021).

De acordo com Booth et al. (2017), programas comunitários que incentivam alimentação balanceada e prática regular de atividade física têm impacto direto na redução de doenças cardiovasculares, uma das maiores causas de mortalidade mundial. Além disso, rastreamentos regulares, como exames de glicemia, colesterol e pressão arterial, possibilitam o diagnóstico precoce e a intervenção antes que ocorra o comprometimento irreversível de órgãos.

No Brasil, políticas como o Programa Saúde da Família (PSF) e as campanhas de prevenção do Ministério da Saúde demonstram a importância do investimento público contínuo na promoção da saúde. A prevenção, além de ser mais ética do que depender de fontes de órgãos (humanas ou animais), é também economicamente mais vantajosa, evitando gastos elevados com tratamentos de alta complexidade (Malta et al., 2019).

9 - O PRINCÍPIO DA DIGNIDADE ANIMAL NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO

Embora o ordenamento jurídico brasileiro não reconheça, expressamente, os animais como sujeitos plenos de direitos fundamentais, há avanços significativos em sua proteção. A Constituição Federal, em seu art. 225, §1º, VII, impõe ao Poder Público o dever de vedar práticas que submetam os animais à crueldade.

Além disso, a jurisprudência de diversos tribunais vem reconhecendo os animais como seres sencientes, o que lhes confere proteção jurídica diferenciada. Em 2019, o STF reconheceu, no julgamento da ADI 4. 983, a constitucionalidade de leis estaduais que vedam práticas cruéis com animais, mesmo quando amparadas por tradições culturais.

A Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) também tipifica como crime o ato de praticar maus-tratos a animais, o que inclui experiências dolorosas e desnecessárias, como aquelas observadas nos xenotransplantes experimentais.

Nesse cenário, ganha força o princípio da dignidade animal, ainda que não expressamente positivado, mas derivado dos princípios da dignidade da vida e do dever de proteção aos vulneráveis. Trata-se de um desdobramento do próprio princípio da dignidade da pessoa humana, agora em chave ecocêntrica (Moraes, 2021).

CONCLUSÕES

A análise dos xenotransplantes sob a ótica dos direitos dos animais e do ecocentrismo evidencia que tais práticas, embora cientificamente ambiciosas, colidem frontalmente com os princípios da bioética, da dignidade animal e do direito ecológico.

A instrumentalização de seres sencientes em experimentos genéticos dolorosos não pode ser justificada pelo sofrimento humano, sobretudo quando existem alternativas terapêuticas éticas e eficazes.

O paradigma antropocêntrico precisa ser superado por uma nova ética da vida, fundada na compaixão interespecies, na justiça ecológica e na consciência da interdependência entre todos os seres vivos. Os avanços da ciência devem estar a serviço da vida, e não do domínio sobre ela.

Portanto, conclui-se que os xenotransplantes, além de ineficazes em sua maioria, representam uma grave violação dos direitos dos animais, devendo ser substituídos por métodos que respeitem a dignidade da vida em todas as suas formas.

REFERÊNCIAS

ATÁLA, Anthony. **Regenerative medicine strategies**. Journal of Pediatric Surgery, v. 47, n. 1, p. 17–28, 2012. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2011.10.049.

BIRCH, J.; BURN, C.; CRUMP, A. **Review of the Evidence of Sentience in Cephalopod Molluscs and Decapod Crustaceans**. London: London School of Economics and Political Science, 2021.

BIRCH, J.; BURN, C.; SCHNELL, A.; BROWNING, H.; CRUMP, A. **Review of the evidence of sentience in cephalopod molluscs and decapod crustaceans**. London: Department for Environment, Food & Rural Affairs (Defra) / London School of Economics, 2021. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/business/consulting/reports/review-of-the-evidence-of-sentiences-in-cephalopod-molluscs-and-decapod-crustaceans>. Acesso em: 8 set. 2025.

BOLOGNA, Giovanni. **Bioética e direitos dos animais**. São Paulo: Manole, 2017.

BOOTH, Frank W.; ROBERTS, Christian K.; LAYE, Matthew J. **Lack of exercise is a major cause of chronic diseases**. Comprehensive Physiology, v. 2, n. 2, p. 1143–1211, 2017. DOI: 10.1002/cphy.c110025.

CTNBIO – COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **SEI nº 0122185 – Designação de servidores e normas correlatas para OGMs (processo administrativo)**, 2024. Disponível em: <https://sei.cibio.gov.br/sei-v3/app/URL/1KUPGI8>. Acesso em: 8 set. 2025.

DIAS, E. C. **Códigos Morais e os Animais**. Revista Brasileira de Direito Animal, Salvador, v. 4, n. 5, 2014. DOI: 10.9771/rbda.v4i5.10631. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/10631>. Acesso em: 9 set. 2024.

EGENESIS. **eGenesis Announces FDA Clearance of Investigational New Drug Application for Lead Xenotransplantation Program in Patients with Acute Liver Failure**. Boston, 16 jul. 2025. Disponível em: <https://www.egenesisbio.com/news/press-releases/egenesis-announces-fda-clearance-of-investigational-new-drug-application-for-lead-xenotransplantation-program-in-patients-with-acute-liver-failure/>. Acesso em: 8 set. 2025.

FADLALLAH, Naji Abi. **História dos transplantes**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FDA – U.S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION. **Xenotransplantation**, 2025. Disponível em: <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/xenotransplantation>. Acesso em: 8 set. 2025.

FERRAZ, Claudia. **Dignidade animal e direito: a proteção jurídica dos seres sencientes**. Curitiba: Juruá, 2020.

FRANCIONE, Gary. **Os direitos dos animais: a abolição do status de propriedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

FRASER, D. **Understanding Animal Welfare: The Science in Its Cultural Context**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008.

GARCÍA-GIL, María del Mar et al. **The Spanish Model of Organ Donation and Transplantation**. *Transplantation Proceedings*, v. 52, n. 1, p. 3–5, 2020. DOI: 10.1016/j.transproceed.2019.12.012.

GORDILHO, Heron; SILVA, Tagore Trajano De Almeida; RAVAZZANO, Fernanda Ravazzano. **Animais e a hermenêutica constitucional abolicionista**. Revista Acadêmica da Faculdade de Direito do Recife, [s. l.], v. 88, ed. 2, p. 120-144, 20 fev. 2017. ISSN 2448-2307. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ACADEMICA/article/view/12097>. Acesso em: 9 set. 2024.

GORDON, Richard. **The Alarming History of Medicine: Amusing Anecdotes from Hippocrates to Heart Transplants**. Nova Iorque: St. Martin's Press, 2006.

HARVARD MEDICAL SCHOOL. **Surgeons perform second pig kidney transplant at Massachusetts General Hospital**. Boston, 7 fev. 2025. Disponível em: <https://hms.harvard.edu/news/surgeons-perform-second-pig-kidney-transplant-massachusetts-general-hospital>. Acesso em: 8 set. 2025.

JORNAL DA USP. **Novo biotério da USP criará suínos para produção de órgãos para transplante em humanos**. São Paulo, 23 abr. 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/novo-bioterio-da-usp-criara-suinos-para-producao-de-orgaos-para-transplante-em-humanos/>. Acesso em: 8 set. 2025.

LANGER, Robert; VACANTI, Joseph P. **Tissue engineering**. Science, v. 260, n. 5110, p. 920–926, 1993. DOI: 10.1126/science.8493529.

MACHADO, Fabiana; RIBEIRO, Délio. **Bioética e transplantes: dilemas e desafios contemporâneos**. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2011.

MALTA, Deborah Carvalho et al. **Ações de promoção da saúde na atenção primária à saúde no Brasil**. Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, v. 14, n. 41, p. 1882, 2019. DOI: 10.5712/rbmfc14(41)1882.

MASSACHUSETTS GENERAL HOSPITAL. **Mass General performs world's first transplant of genetically edited pig kidney into living recipient**. Boston, 21 mar. 2024.

MORAES, M. M. **A senciência e o direito dos animais**. Revista Científica FESA, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 3–19, 2021. DOI: 10.29327/232022.1.4-1. Disponível em: <https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/view/34>. Acesso em: 9 set. 2024.

MORAES, Marianna Machado. **O direito e status jurídico dos animais não-humanos**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 6, ed. 10, vol. 7, p. 100-125, out. 2021. ISSN 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/lei/animais-nao-humanos>. Acesso em: 9 set. 2024.

MORRIS, Desmond. **The naked ape**. New York: Dell Publishing, 1969.

NAESS, A. **Ecology, Community and Lifestyle**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

NOOR, Nadav et al. **3D Printing of Personalized Thick and Perfusable Cardiac Patches and Hearts**. Advanced Science, v. 6, n. 11, p. 1900344, 2019. DOI: 10.1002/advs.201900344.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Global Observatory on Donation and Transplantation, 2022**. Disponível em: <https://www.transplant-observatory.org>. Acesso em: 11 ago. 2025.

PEREIRA, José Carlos. **História da medicina: das origens aos dias atuais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003.

PORTER, Roy. **A história da medicina: uma breve introdução**. São Paulo: Contexto, 1999.

REGAN, T. **The Case for Animal Rights**. Berkeley: University of California Press, 1983.

RODRIGUES, Daniela C.; SILVA, Marcos V. **Educação e conscientização na doação de órgãos: revisão integrativa**. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 84, p. e020172, 2018. DOI: 10.31011/reaid-2020-v.84-n.0-art.172.

ROLLIN, B. E. **Animal Rights and Human Morality**. Buffalo: Prometheus Books, 1992.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFE, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

SINGER, Peter. **Animal liberation**. 1975.

SINGER, Peter. **Ética prática**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

SINGER, P. **Animal Liberation**. 4. ed. New York: Harper Perennial, 2010.

TAKAHASHI, Kazutoshi; YAMANAKA, Shinya. **Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors**. *Cell*, v. 126, n. 4, p. 663–676, 2006. DOI: 10.1016/j.cell.2006.07.024.

TADDEI, Breno. **Bioética e ecocentrismo: limites éticos da ciência**. *Revista de Direito Ambiental*, v. 89, p. 121-137, 2020.

TAYLOR, P. **Respect for Nature: A Theory of Environmental Ethics**. Princeton: Princeton University Press, 1986.

THOMAS, E. Donnall. **A history of allogeneic hematopoietic cell transplantation**. *Nature Medicine*, v. 5, n. 6, p. 638–640, 1999. DOI: 10.1038/9535.

TROUNSON, Alan; McDONALD, Chris. **Stem cell therapies in clinical trials: Progress and challenges**. *Cell Stem Cell*, v. 17, n. 1, p. 11–22, 2015. DOI: 10.1016/j.stem.2015.06.007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Report on Preventing Chronic Diseases**. Geneva: WHO, 2021.