

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro

Carolina Tavares dos Santos Peixoto

Animais transgênicos em pesquisas: conflitos éticos

Rio de Janeiro

2024

Carolina Tavares dos Santos Peixoto

Animais transgênicos em pesquisas: conflitos éticos

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em regime de associação com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Fundação Oswaldo Cruz e a Universidade Federal Fluminense. Área de Concentração: Ética Aplicada

Orientador(a): Profa Dra. Tatiana Tavares da Silva

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

P379	<p>Peixoto, Carolina Tavares dos Santos</p> <p>Animais transgênicos em pesquisas: conflitos éticos / Carolina Tavares dos Santos Peixoto – 2024. 58 f.</p> <p>Orientadora: Tatiana Tavares da Silva</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro em regime de associação com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Fundação Oswaldo Cruz e a Universidade Federal Fluminense.</p> <p>1. Animais Geneticamente Modificados. 2. Biotecnologia. 3. Direitos dos Animais. 4. Bioética. 5. DNA. 6. Engenharia Genética. I. Silva, Tatiana Tavares da. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro. III. Título.</p> <p>CDU 608</p>
------	--

Bibliotecária: Julia Franco Barbosa – CRB 7 5945

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Carolina Tavares dos Santos Peixoto

Animais transgênicos em pesquisas: conflitos éticos

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em regime de associação com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Fundação Oswaldo Cruz e a Universidade Federal Fluminense. Área de concentração: Ética Aplicada

Aprovada em 6 de março de 2024.

Banca Examinadora:

Prof^a Dr^a Tatiana Tavares da Silva (Orientadora)

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Prof. Dr. Flávio Fernando Batista Moutinho

Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Wanise Borges Gouvea Barroso

Fundação Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Para Antônio,
você é inacreditável de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus guias, meus Orixás, que me trouxeram, de alguma maneira, até aqui.

À Universidade do Estado do Rio de Janeiro e ao PR4, pelo auxílio que me permitiu estudar enquanto mãe. São importantíssimas políticas públicas que asseguram a permanência dos estudantes dentro da Universidade. A UERJ resiste!

Ao Programa de Pós-Graduação em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva, formado por quatro enormes instituições de ensino do Brasil: UERJ, UFF, UFRJ e Fiocruz, pela oportunidade de estudar, pesquisar e me tornar mestre.

A todos os professores que compõem o quadro de docentes do programa. Vocês fizeram absoluta diferença na minha formação.

À minha orientadora, Tatiana Tavares, não apenas pela sublime orientação, mas também pelo apoio moral nesses últimos anos, dizendo sempre que eu era capaz de fazer um bom trabalho. Obrigada por ter acreditado no meu potencial.

À banca examinadora, por ter aceitado o convite de avaliar o meu trabalho. São profissionais pelos quais tenho profunda admiração.

Martina, minha inspiração dentro e fora do Programa. Eu desejo um pedaço de Martina a todas as coisas vivas neste mundo.

À Andressa Ferreira, um presente do Mestrado, pela companhia na alegria e no sufoco. Você entendeu perfeitamente cada aflição minha. Rimos e choramos na mesma frequência. Obrigada!!!

Paulo, secretário da UERJ, pela paciência em responder a cada e-mail desesperado meu, obrigada!

Ao grupo de pesquisa em Ética Animal, pelos debates e trocas, foi muito importante para a construção da minha pesquisa.

Às cientistas e pesquisadoras que vieram antes de mim, junto comigo e virão depois. Somos constantemente negligenciadas no percurso acadêmico, mas essa história está mudando.

A minhas amigas dessa vida, por estarem sempre ao meu lado, me olhando com olhos que não são meus, mas que eu gostaria que fossem: Alessandra Nogueira, Anna Beatriz Nogueira, Érica Kost, Thaís Pereira, Juliana von Seehusen, Taitai, Daniela Guinle, Júlia Casamasso, Bruna Ohana, Martina Davidson. As pessoas mais incríveis que conheço.

Às crianças que enchem minha vida e do Antônio de alegria e diversão! Antonella, Artur, Alice, Laura, Maria Laura, Rita, Valentim e tantas outras. Vocês são nossa esperança de um mundo melhor.

Meus alunos, fonte incessante de admiração e reconhecimento, meu orgulho de vocês é do tamanho do que vocês sentem por mim. Vocês me fazem ser uma profissional melhor.

À minha irmã, Rafaela, acho que finalmente chegamos à conclusão de que somos uma pela outra. Sem você, eu não sou.

Aos meus irmãos, Júnior e Lucas, por todo o amor e carinho.

Ao meu avô, Plínio, a tudo o que só ele sabe.

Ao Zeca Juliano, o cachorro mais dengoso e arteiro que existe. Ainda bem que te achamos naquele pedacinho de terra. Era pra ser você.

Ao amor que me encontrou nesse meio do caminho.

Ao Fluminense. Meu limite, minha guarda e meu penhor.

Ao meu filho, Antônio. A criança mais legal do mundo. O camisa 10 da minha seleção. Eu sou uma pessoa melhor porque você existe. É tudo por nós dois.

Nunca se esqueça que basta uma crise política, econômica ou religiosa para que os direitos das mulheres sejam questionados. Esses direitos não são permanentes. Você terá que manter-se vigilante durante toda a sua vida.

Simone de Beauvoir

RESUMO

PEIXOTO, Carolina Tavares dos Santos. **Animais transgênicos em pesquisas: conflitos éticos**. 2024. 58 f. Dissertação (Mestrado em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva) – Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em regime de associação com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Fundação Oswaldo Cruz e a Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2024.

O uso do modelo animal ainda é bastante utilizado no mundo como fonte de pesquisa para avanços científicos. Ao longo do tempo, animais transgênicos começaram a ser gerados com a premissa de que a edição gênica traria mais respostas sobre determinadas doenças humanas e seus benefícios. Contudo, há a profunda necessidade de se discutir os conflitos éticos envolvidos na geração desses animais enquanto animais não naturais, e como estes são altamente instrumentalizados e vulneráveis. Dessa forma, este trabalho procura debater a natureza do animal não humano e como a transgenia modifica essa natureza, o especismo como uma estrutura opressora, a ética da responsabilidade perante o pesquisador frente ao desenvolvimento biotecnológico na geração de animais transgênicos e meios de substituir o uso desses animais. Para isso, realizou-se extensa busca bibliográfica para embasar a argumentação. Com isso, percebe-se que a geração de animais transgênicos não deve ser uma opção, principalmente pela falta de dados concretos sobre sua utilização e resultados obtidos com as pesquisas, visando a uma ciência ética na qual o progresso científico se conjuga com o progresso moral.

Palavras-chave: animais geneticamente modificados; Engenharia Genética; modelo animal.

Direito Animal; ética em pesquisa.

ABSTRACT

PEIXOTO, Carolina Tavares dos Santos. **Transgenic animals in research: ethical conflicts.** 2024. 58 f. Dissertação (Mestrado em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva) – Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em regime de associação com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Fundação Oswaldo Cruz e a Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2024.

The use of animal models is still widely used around the world as a source of research for scientific advances. Over time, transgenic animals began to be generated with the premise that gene editing would bring more answers about certain human diseases and their benefits. However, there is a profound need to discuss the ethical conflicts involved in generating these animals as unnatural animals, and how they are highly instrumentalized and vulnerable. Thus, this work seeks to debate the nature of the non-human animal and how transgenics modifies this nature, speciesism as an oppressive structure, the ethics of responsibility towards the researcher in the face of biotechnological development in the generation of transgenic animals and means of replacing the use of these animals. To this end, an extensive bibliographical search was carried out to support the argument. With this, it is clear that the generation of transgenic animals should not be an option, mainly due to the lack of concrete data on their use and results obtained from research, aiming at an ethical science in which scientific progress is combined with moral progress.

Keywords: genetically modified animals; Genetic Engineering animal model; animal law; research ethics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Disposição celular de uma célula eucarionte com a nomenclatura de diferentes partes das células	16
Figura 2	Disposição celular de uma célula procariótica comum, com a nomenclatura de diferentes partes da célula	16
Figura 3	Processo de geração de plasmídeo recombinante	19
Figura 4	Edição gênica a partir de enzimas de restrição	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADH	Hormônio antidiurético
AnGT	Animais geneticamente modificados
CEUAs	Comissões de Ética no Uso de Animais
CONCEA	Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EASAC	Conselho Consultivo das Academias de Ciências da Europa
EFSA	Autoridade Europeia para Segurança Alimentar
FAO	Food and Agriculture Organization
IBCCF	Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho
LAT	Laboratório de Animais Transgênicos
LPI	Autoridade Europeia para Segurança Alimentar
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
OGM	Organismos geneticamente modificados
OMS	Organização Mundial da Saúde
UE	União Europeia
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	OBJETIVOS	17
2	QUESTÕES CIENTÍFICAS	18
2.1	A história da técnica do DNA recombinante	18
2.2	Organismos geneticamente modificados e animais transgênicos: diferenças	20
2.3	Um breve diálogo sobre a ficção e a realidade dos animais não humanos transgênicos	22
2.4	O que difere um animal não humano natural de um animal não humano transgênico?	24
2.5	As pesquisas com a utilização de animais transgênicos no Brasil	25
2.6	Os animais transgênicos na indústria e a Lei de Biossegurança	26
2.7	O patenteamento dos transgênicos no Brasil: o que diz a Lei	27
2.8	A União Europeia e a divergência entre os países na aceitação de transgênicos e as normas na utilização de animais geneticamente modificados	28
3	DEBATE ÉTICO	31
3.1	A natureza do animal	31
3.2	A liberdade e o “<i>capability</i>” dos animais	33
3.3	Os animais transgênicos como seres mais vulneráveis e a prática utilitarista	35
3.4	Uma visão antiespecista	39
3.5	Bem-estarismo e abolicionismo animal	42
3.6	Ética da Responsabilidade	43
3.7	Há saída possível?	48

CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52

INTRODUÇÃO

Ingressei no curso de Ciências Biológicas, na Universidade Federal Fluminense, com o intuito de aprofundar meu conhecimento em Neurociências, mas encontrei, durante meu trajeto, a disciplina de Bioética, ministrada pela Professora Doutora Rita Leal Paixão. Essa disciplina foi fundamental para minha formação, pois ali percebi a importância do olhar ético para as questões de saúde. Logo após a disciplina, me inscrevi na disciplina de Iniciação à Docência, com a professora Rita, nos estudos dos Direitos Animais, quando mergulhei em profundas discussões sobre a Ética Animal e a importância de olhar para eles com reflexão e críticas morais. Ali fui apresentada à possibilidade de ingressar no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva (PPGBios).

Todo este estudo me deu base para escrever meu trabalho de conclusão de curso, dentro da Ética Animal e a licenciatura, em que o debate foi um júri simulado em turmas de 3º ano do Ensino Médio, na escola Elite de São Gonçalo, sobre a experimentação animal na produção das vacinas para a Covid-19. Na ocasião, organizei a turma em dois grupos, um que defendia o uso de animais para experimentação em pesquisa e outro grupo que era contra essa utilização. Com isso, comecei a trilhar o caminho acadêmico com Ética Animal, mas sem sair do contexto da biologia.

Dentro dessa perspectiva, e dando continuidade a minha trajetória acadêmica dentro da área de Ética Animal, este trabalho visa apresentar questões éticas em torno da geração de animais transgênicos e as problemáticas que envolvem sua utilização enquanto modelos de pesquisas para o avanço científico.

O material genético de todos os organismos é o DNA, ou ácido desoxirribonucleico, uma molécula complexa que contém os genes da espécie, ou seja, informações gênicas daquele organismo. Basicamente, nosso DNA é encontrado no núcleo das células eucariontes – células que compõem todos os organismos, exceto os procariontes (bactérias e arqueas), que possuem seu DNA disperso no citoplasma da célula (Figuras 1 e 2). Os organismos geneticamente modificados (OGM), assim como os transgênicos, são aqueles que passaram por alteração de um pequeno pedaço de seu DNA.

Na perspectiva de geração transgênica, os roedores (camundongos) provenientes dessa maneira, são chamados de quimeras, ou seja, são formados de um embrião natural e de células geneticamente recombinantes (Pereira, 2008). Dentro da mitologia grega, quimera é um organismo híbrido. Para a ciência, quimera seria um organismo formado por células

geneticamente diferentes. A partir de uma linhagem germinativa de quimeras, essa mutação pode passar para as novas gerações dos animais manipulados, tendo uma nova linhagem mutante (Pereira, 2008).

Todo organismo vivo passa por processos biológicos imprescindíveis que os mantêm vivos. Entre esses processos, considerados vitais, temos um extremamente importante, a síntese de proteínas. Para que uma proteína específica daquele organismo seja produzida, é necessária a leitura de um pequeno pedaço do DNA, chamado de gene. Dessa maneira, cada organismo é único, com seus genes específicos e suas proteínas preestabelecidas em seu material genético, individualizando cada ser. Portanto, a geração de organismos geneticamente modificados requer diretamente a alteração do processo de síntese proteica de determinado organismo, no qual haverá uma alteração gênica previamente manipulada.

A partir da técnica do DNA recombinante e a utilização das enzimas de restrição, ou seja, enzimas que atuam por meio do corte de pequenos trechos do DNA, a engenharia genética conseguiu alcançar uma revolução gênica com a criação de novos organismos não naturais. Portanto, o “transgênico”, como termo, envolve não somente os que obtiveram a adição de genes (transgênicos por adição), como aqueles modificados, chamados *knockin* e os retirados ou *knock-out* (Pesquero *et al.*, 2002). A partir dessa análise biomolecular pode-se pensar, então, que se tornou muito mais fácil realizar alterações gênicas em organismos vivos para se obter um animal não humano de interesse, a fim de utilizá-los em pesquisas científicas ou até mesmo para fins comerciais e consumo humano, como o salmão transgênico (Lanes *et al.*, 2014).

A geração de animais transgênicos é um excelente exemplo de como o ser humano se sente onipotente por conta do crescente domínio científico-tecnológico. Animais são gerados de forma artificial e rápida, ultrapassando as barreiras que a própria genética impôs aos seus organismos naturais, delimitadas pelo processo evolutivo (Mariconda; Ramos, 2003). Analisando os preceitos bioéticos em torno da utilização dos organismos geneticamente modificados, visando a novas descobertas científicas e tecnológicas, perguntamos qual o limite aceitável da utilização da engenharia genética para modificação de animais e submetimento destes a dolorosos procedimentos. São animais que não poderiam desenvolver, naturalmente, as doenças humanas, pela obviedade de existirem com seu conjunto único de material genético que cada espécie e cada organismo natural mantém, mas a prática há de impor, de maneira totalmente artificial, a tentativa de indução de doenças que afetam os humanos para estudo.

Dessa forma, expomos esses animais a mudanças, na tentativa de possibilitar estudos que beneficiem a espécie humana, sem levar em consideração que talvez a doença programada na edição gênica sequer irá se desenvolver. A incerteza que propõe toda essa manipulação gênica acaba não se tornando um fator importante para que a prática seja interrompida – pelo contrário, parece ser mais um motivador para permanecer tentando e gerando cada vez mais animais manipulados geneticamente pelo ser humano.

A geração de animais transgênicos não contrapõe apenas a sua existência aos avanços científicos; é necessário ampliar a visão sobre esses animais e seus direitos, enquanto organismos vivos, já que estes não consentem na sua participação em fases pré-clínicas de pesquisas e vivem apenas enquanto modelo de experimentação, valendo-se para obtenção de resultados, pois, ao fim desses, são descartados, mortos, incinerados (Silva, 2014). Além do mais, ao modificarmos seu material genético para esses fins, também há a possibilidade de serem desenvolvidas outras doenças no animal não humano, como alguns tumores malignos. Dessa maneira, o animal não humano não se beneficiará da modificação gênica proposta.

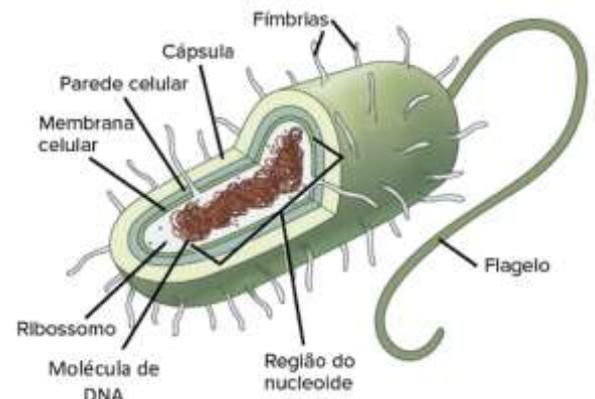
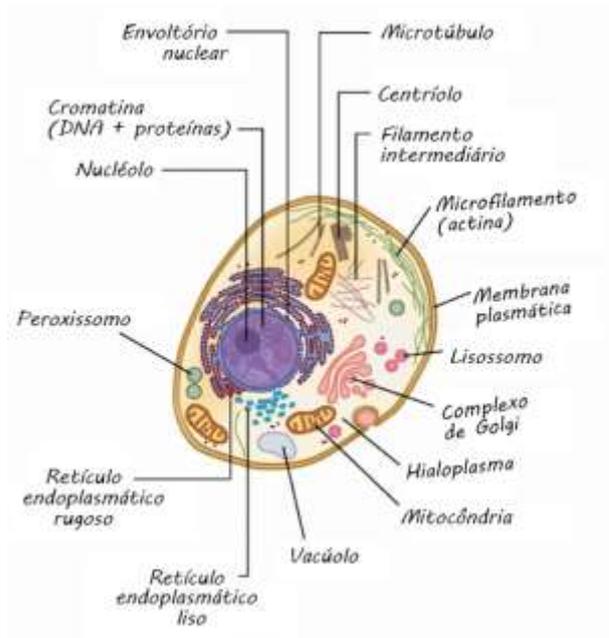
Esta dissertação tem como propósito analisar as questões éticas e a importância do impacto que a utilização de animais não humanos transgênicos tem na pesquisa científica, e como eles são extremamente vulneráveis e instrumentalizados. Neste sentido, serão apresentados alguns dos argumentos da Ética Animal – expandidos para os animais geneticamente modificados para repensar o antropocentrismo, a instrumentalização e objetificação animal não humano e o especismo enquanto estrutura permissiva de atos aqui considerados cruéis ou questionáveis do ponto de vista ético. Pretende-se, também, refletir sobre a importância de discutir os Direitos Animais, enquanto animais não naturais. Traremos a imposição do poder de dominação do ser humano enquanto figura majoritariamente especista em que se descartam os direitos destes em sua forma ampla de vida que se manifesta para o entendimento de fisiopatologia – ou seja, mecanismo de doenças que acometem humanos a partir da análise em animais não humanos. Além disso, analisaremos a Ética da Responsabilidade, que dentro desse parâmetro se põe de maneira concisa para a discussão.

Diante dessas questões, utilizou-se como técnica de pesquisa uma extensa revisão bibliográfica não sistemática sobre organismos geneticamente modificados, animais não humanos transgênicos, em bases de dados como Scielo, Pubmed e Medline, além de obras baseadas em ética, ética animal e filosofia moral. E ainda, análises de dados internacionais sobre transgênicos, como o jornal oficial da União Europeia, Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Food and Agriculture Organization (FAO), bem como análise de patentes dentro das Diretrizes de Exame de Pedidos de Patente na Área de Biotecnologia no Brasil. Dentro

dessa metodologia, propomos um pensamento ético, crítico e reflexivo na utilização de animais transgênicos em pesquisas e maneiras de substituir as técnicas que utilizam modelos animais.

Figura 1 - Disposição celular eucarionte.

Figura 2 - Disposição de uma célula procarionte.



Fonte: (1) Khan Academy. Introdução às células eucariontes.

(2) Khan Academy modificada de "Prokaryotic cells: Figure 1" por OpenStax College, Biology, CC BY 3.0.

1 OBJETIVOS

Objetivo geral

Esta dissertação propõe, como objetivo geral, discutir os conflitos éticos existentes na geração de animais transgênicos, a partir de técnicas biomoleculares, para fins exclusivamente científicos e industriais.

Objetivos específicos

- a) Introduzir a modificação genética e os conceitos de transgênicos e organismos geneticamente modificados;
- b) Discutir os conflitos éticos do uso de animais transgênicos em pesquisa;
- c) Refletir sobre a vulnerabilidade dos animais transgênicos;
- d) Debater a natureza do animal não humano;
- e) Refletir sobre a aplicação da Ética da Responsabilidade no contexto da geração de animais transgênicos – um desenvolvimento biotecnológico instrumentalizador.

2. QUESTÕES CIENTÍFICAS

Por volta da década de 1970, a transgenia começou a ser inserida no campo científico como um método de introdução de fragmentos de DNA em uma metodologia *in vitro* para a análise da expressão gênica de determinado organismo, utilizando pedaços de genes de outros animais (Loyter; Zakai; Kulka, 1975).

A geração de animais transgênicos é considerada importante por usar como referência análises de processos biológicos e, a partir dessas análises, compreender o mecanismo de determinadas doenças que se manifestam nos seres humanos, com a prerrogativa de estudá-las em animais não humanos. Porém, essa resposta nem sempre é alcançada, uma vez que esses animais sequer conseguem desenvolver a maior parte dessas doenças. Além disso, pensa-se em uma melhoria gênica, que se iguala à “limpeza” de genes impuros; mas ao contrário, é o desenvolvimento dos estudos genéticos para uma suposta melhoria na qualidade de vida. Portanto, há um notável aumento na geração desses animais na pesquisa biomédica, visando a análises sobre a saúde humana (Frese; Tuveson, 2007).

A engenharia genética também beneficiou a produção animal, ainda, com organismos mais resistentes a doenças, como o salmão transgênico e camundongos de laboratório para inúmeras pesquisas (Paula *et al.*, 2017). Dessa maneira, o processo de transgenia acabou sendo amplamente utilizado também para consumo humano, para além dos centros de pesquisa.

2.1. A história da técnica do DNA recombinante

Em 1973, os cientistas norte-americanos Stanley Cohen e Herbert Boyer deram início aos estudos de recombinação gênica, com a manipulação de plasmídeos bacterianos (DNA da bactéria) com enzimas de restrição, em que o DNA de determinado organismo é retirado e inserido em outro. O objetivo é a expressão gênica deste primeiro DNA em um novo organismo, agora geneticamente modificado, acarretando nova produção de proteínas.

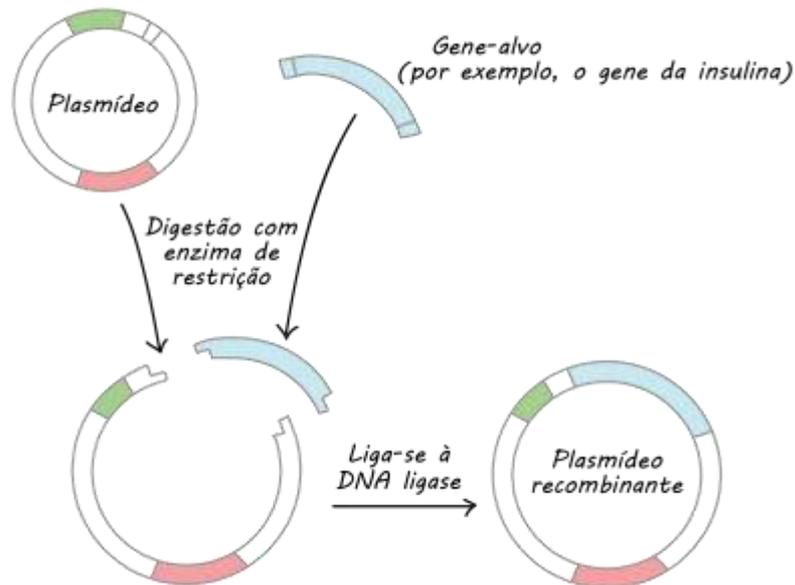
Este foi o primeiro passo para a Revolução Genética, em que a Engenharia Genética foi capaz de criar organismos geneticamente modificados, os chamados transgênicos, trazendo uma “nova ciência” (Garcia; Chamas, 1996), bem como trabalhar na inovação da

terapia gênica, além criação da vacina de DNA, entre outros adventos que a ciência obteve ao longo dos anos e melhorias da técnica que mudaram a história da biologia molecular. Para que a edição de um gene ocorra, as enzimas de restrição, provenientes de bactérias, realizam um corte em um pedaço de interesse do DNA do organismo em determinado local. Nesse local, então, é inserido um pedaço do DNA da espécie de interesse de análise.

Imaginemos o DNA como um longo colar de bolinhas com diferentes cores. As enzimas de restrição funcionam como tesouras extremamente precisas. Elas cortam o colar em locais específicos, onde há uma sequência de cores, também específica. Isso faz com que pesquisadores consigam recortar partes-chave do DNA, facilitando a manipulação de um gene. A Figura 3 mostra como ocorre esse corte.

Dessa maneira, conseguimos compreender que os OGM aqui em discussão receberam modificações em seus genomas com a inserção do DNA humano, o que nos leva a contemplar o *status* moral do animal não humano transgênico.

Figura 3 - Processo de geração de plasmídeo recombinante



Fonte: Khan Academy.

2.2 Organismos geneticamente modificados e animais transgênicos: diferenças

As bactérias são os organismos mais utilizados na Engenharia Genética. Em 1977, ocorreu a primeira união de plasmídeo bacteriano com o gene de um ser humano, o gene da somatostatina, hormônio inibidor do hormônio antidiurético (ADH). O gene-alvo foi inserido em um pedaço do DNA circular da bactéria; logo depois, o mesmo aconteceu com o gene da insulina humana. As bactérias com o plasmídeo correto são utilizadas para produzir mais DNA do plasmídeo ou, em alguns casos, induzidas a expressar o gene e produzir proteína. Esses plasmídeos modificados pela ação das enzimas de restrição e DNA-ligase são incorporados em bactérias vivas, que passam a naturalmente multiplicá-lo, processo de clonagem molecular (Figura 4)

Esse mecanismo de edição gênica é tão importante que diversas proteínas humanas são utilizadas para o tratamento de doenças ao redor do mundo. Essa técnica tem baixíssimo custo e alto grau de eficiência, ou seja, através da técnica pode-se gerar organismos de maneira mais controlada, barata e rápida. É uma técnica destinada ao tratamento de doenças humanas, mas utilizando bactérias.

Dentro do campo científico e de todo o processo da tecnologia e geração de OGM, é importante ressaltar que nem todo organismo geneticamente modificado pode ser considerado um transgênico, porque os transgênicos precisam ter passado por manipulação de genes entre espécies diferentes. Esta é uma informação-chave para compreender a diferença entre organismos geneticamente modificados e transgênicos e seus termos aqui em uso.

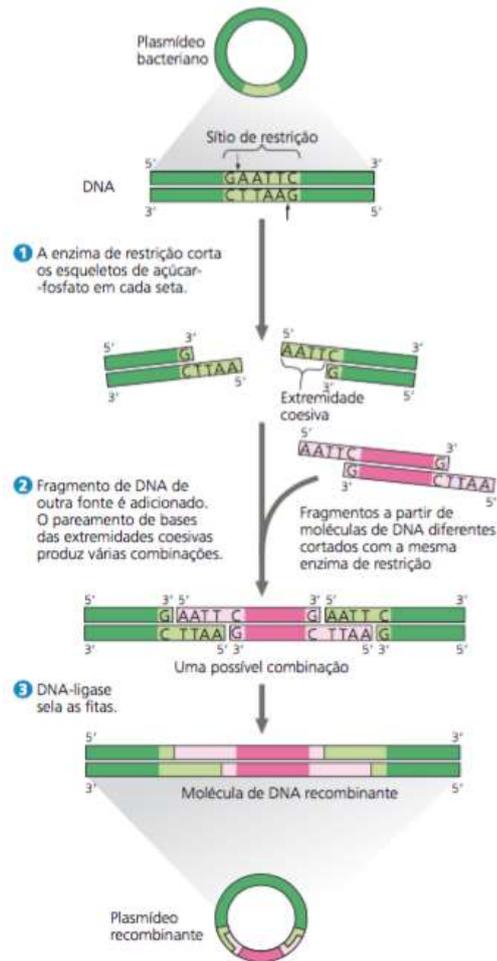
Portanto, ao tratarmos, neste trabalho, da geração de animais transgênicos utilizados em laboratórios para determinados fins científicos, é importante lembrar que são inseridos inclusive, genes humanos, em, por exemplo, animais como primatas não humanos e camundongos para estudos, visto que o modelo animal tradicional não fornece, em tese, respostas adequadas para a compreensão de doenças humanas e seus mecanismos. Tratando-se de animais transgênicos, estes não são libertados na natureza para que não haja impacto ambiental sobre gerações futuras.

Existe uma importante análise, também nesta concepção, de que no mecanismo natural da evolução, a variabilidade genética é ponto fundamental e indiscutível para que esse processo ocorra. Portanto, a variabilidade genética destes animais híbridos que portam genes humanos, na natureza, acarretaria um impacto não só biológico e ambiental, como ético.

Imaginemos, nesse caso, se primatas não humanos portadores de genes humanos fossem soltos na natureza e passassem a interagir com outros animais naturais de sua espécie.

A importante consequência que esse cenário pode gerar nos traz um olhar cuidadoso também para a questão de esses animais serem privados de sua vida. Portanto, vale analisar as consequências evolutivas e ambientais dessas manipulações genéticas que necessitam de atenção de toda a comunidade, tanto científica, quanto leiga (Goldim, 2001).

Figura 4 - Edição gênica a partir de enzimas de restrição



Fonte: Reece *et al.*, 2015.

2.3. Um breve diálogo sobre a ficção e a realidade dos animais não humanos transgênicos

A maneira como esses animais são vistos difere de sua espécie natural. Há muito tempo, os animais geneticamente manipulados são tratados como seres personificados. No filme “Planeta dos Macacos: a Origem” (2011), vemos um chimpanzé transgênico, criado em um laboratório, a partir da inserção do gene humano, ascendendo a partir de sua inteligência e emoção humanas, tentando dominar a Terra, em uma guerra contra os próprios humanos. Dessa forma, colocou-se a manipulação genética de animais não humanos como um método, mostrando que, ao inserir esses genes em animais de outra espécie, estaríamos dando a eles uma oportunidade de se igualar aos animais humanos e concorrer na disputa de dominação territorial, por conta de nossa suposta inteligência superior à de outros animais. Esta se tornou uma obsessão: tentar enxergar as modificações gênicas como uma forma de melhorar absolutamente qualquer organismo. Até em Gattaca (1997), cuja ideia era mostrar um novo mundo, na qual crianças poderiam ser concebidas, por meio de uma seleção artificial, para melhorar as características genéticas dos pais. De alguma maneira, isso ocorreu ao selecionarmos artificialmente animais de cativeiro para o comércio de consumo humano, como os próprios salmões transgênicos.

Em 2014, a BBC lançou uma matéria jornalística¹ que trazia cinco animais transgênicos e os argumentos contra e a favor da geração deles para a sociedade. Um dos argumentos era a criação do frango transgênico por pesquisadores das Universidades de Cambridge e Edimburgo, para evitar a proliferação da gripe aviária. Neste caso, o estudo não tratava diretamente do consumo da carne do frango transgênico pelos humanos, mas uma maneira de usá-lo geneticamente modificado para prevenir a disseminação da doença. Dessa forma, a modificação genética estaria sendo vista com o propósito do benefício para os seres humanos, a fim de diminuir a propagação do vírus causador de doenças, levando pessoas leigas a imaginarem um cenário confortável no qual a ciência avançada é utilizada em prol da manutenção da nossa vida no planeta.

A ficção desenvolveu a ideia de laboratórios ultratecnológicos, realizando terapias gênicas, clonagem e afins. E assim como na ficção, existe uma amostragem muito grande de tentativa e erro. São vários animais sendo gerados até que um deles seja escolhido para entrar

¹ https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/140819_cinco_animais_transgenicos_mv

em teste. É extremamente difícil conseguir, numa primeira tentativa, uma linhagem com o gene de interesse. Um número muito grande de animais morre para que apenas um prossiga para a próxima fase. Dessa maneira, percebemos como isso acaba indo contra o preceito da base de uma ética para a experimentação animal, em substituir, reduzir e refinar (*replace, reduction and refinement*), o princípio dos 3R's, proposto por Russel e Burch, em 1959. Na verdade, o descarte desses animais é enorme, o que gera tanto um alto custo para geração em teste como para refugio. Ou seja, há diferentes problemas em relação à geração de animais transgênicos.

Em 2000, o Centro Regional de Pesquisa sobre Primatas do Oregon, nos Estados Unidos, apresentou o ANDi, o primeiro macaco geneticamente modificado (Pesquisa Fapesp, 2001). Para que seu nascimento ocorresse, houve inserção de genes em 224 óvulos, sendo que apenas 40 embriões vingaram e passaram por cinco gestações, mas apenas um nasceu com seu genoma alterado, fazendo com que todos os outros fossem descartados. A justificativa era que, ao modificar geneticamente um primata não humano, o abismo entre humanos e camundongos seria diminuído (Pesquisa Fapesp, 2001). O líder da pesquisa, Geral Schatten, acredita que mesmo com essas modificações, os camundongos ainda são a melhor escolha por conta do custo-benefício da prática, pois com camundongos há uma quantidade maior de animais nascidos com genes modificados e, no caso do primeiro primata, houve muitas tentativas e erros. Dessa maneira, percebe-se que o princípio *reduzir*, dentro dos 3R's, é ignorado, pois, ao contrário disso, há uma grande amostragem de tentativa e erro, descartando os erros para que apenas um organismo seja gerado dentro do objetivo proposto.

Utilizando o caso do frango transgênico, a população leiga que acessa esse tipo de informação pensará que a geração desse animal não humano é extremamente benéfica para nós – afinal, estamos falando da gripe aviária, que, segundo a OMS, em 20 anos apresentou um percentual de mortes de 52% dos infectados (Portal do Butantan, 2023) – e não dispõe de conhecimento para analisar o que há por trás da geração desses frangos, sem levar em consideração todo o processo que os criou. Dessa forma, quando estamos analisando todo o contexto fictício – como as telas de cinema – e o que é a realidade, percebemos que as pessoas, de maneira geral, foram educadas a se deslumbrar com a forma como a ciência funciona – sem contar todo o contexto anticiência que estamos vivenciando nos últimos anos. Além disso, há de se levar em consideração a relação humano-animal nesse contexto, pois de alguma maneira os animais foram “escolhidos” para determinadas funções sociais – domesticar, criar, comer etc. – e dessa maneira não choca ninguém que frangos, que ocupam uma posição de alimento para a população, sejam usados para manipulação gênica. Ou até

mesmo camundongos de laboratório, que dentro da ordem dos roedores, não estão dentro da nossa esfera de consideração moral, sendo muitas vezes vistos apenas como animais que transmitem doenças e são utilizados prioritariamente em laboratórios, pois há uma preferência por aves e mamíferos. Portanto, é necessário ampliar a visão para compreender que o debate ético é extremamente necessário e deve alcançar todos.

2.4. O que difere um animal não humano natural de um animal não humano transgênico?

Animais gerados em laboratório podem apresentar um limiar mais baixo quando se trata de sensibilidade à dor, por exemplo (Nuffield..., 2005), ao compararmos com animais da mesma espécie não transgênicos. Não se trata, portanto, de uma comparação ou uma disputa de qual animal não humano instrumentalizado sofrerá mais os danos dessa prática, pois toda a gama de animais passará por sofrimento em detrimento de seu valor existencial e moral, mas os animais transgênicos são ainda mais expostos, mais instrumentalizados e mais sujeitos à dor e ao sofrimento.

Animais não humanos, de maneira geral, são utilizados há muitos anos como objeto de pesquisa. Aristóteles já utilizava animais para estudar um pouco mais a fundo o sistema circulatório, por exemplo (Biazzoto, 2022). Assim, já observamos uma questão bastante antropocêntrica que coloca o ser humano como indivíduo-mestre em relação às questões de mundo e, os animais, como seres inferiores. Quando Richard Ryder criou o termo *especismo*, em 1970, ele disse que pensou exatamente nos prenúncios de Charles Darwin (1809-1882) sobre coexistirmos com todos os outros animais não humanos no planeta e que, por isso, não haveria justificativa plausível para tamanha opressão em relação a outros animais (Ryder, 2014).

O animal não humano, enquanto espécie que passa por intensa instrumentalização, acaba por satisfazer os interesses dos seres humanos. Dessa maneira, toda classe de animal tem sua utilidade e o seu valor moral perante determinados comportamentos que serão vinculados ao seu valor de utilidade (Rocha; Rosa, 2018). Ou seja, animais não humanos que são utilizados para pesquisas têm seu valor moral na natureza e têm sua posição “de utilidade” para fins de estudo. No entanto, analisando as duas vertentes de animais naturais e transgênicos, podemos perceber que, por exemplo, um primata não humano natural pode ser

encontrado livre na natureza ou pode ter sua vida privada e utilizada como cobaia. Dentro de uma perspectiva utilitarista, contudo, o animal não humano transgênico está submetido a uma única e exclusiva função de utilidade e alta instrumentalização enquanto animal não humano gerado em laboratório para determinado fim, sem levar em consideração seu papel na natureza, conforme dito anteriormente. Ambas as situações em que há privação da liberdade e do direito moral à vida plena são deploráveis, porém analisamos aqui a diferença de animais transgênicos que já nascem, desde o momento em que a ideia de transgenia ocorreu, com o objetivo único de instrumentalização e como o poder humano opressivo mostra sua ininterrupta violação dos diferentes domínios da natureza, que Hans Jonas chama de “incansável esperteza” (Jonas, 1995).

2.5. A geração de animais transgênicos para pesquisa no Brasil

O Brasil carece de estatísticas referentes aos animais transgênicos mais utilizados em pesquisas e testes. Sabe-se, no entanto, que a técnica é amplamente utilizada, principalmente com primatas não humanos e camundongos.

No *site* do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é possível acessar informações sobre a criação do LAT (Laboratório de Animais Transgênicos) em 2000, com o intuito de “oferecer o suporte técnico para o acasalamento, eutanásia, desmame, corte de caudas etc., de animais geneticamente modificados (AnGM), a fim de estabelecer colônias dos mesmos”.² Dentro do LAT existem cerca de 4 mil animais de 30 cepas diferentes para projetos de pesquisadores do próprio IBCCF e de outros Institutos do Centro de Ciências da Saúde (IBCCF). Trata-se de uma das maiores instituições de pesquisa do Brasil, referência em outros países.

O Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) é o órgão integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI) que dispõe de formulários unificados, para que seja solicitada autorização para uso de animais em ensino ou pesquisa científica e autorização das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs).

Consta da Resolução Normativa CONCEA nº 52, de 19 de maio de 2021, em atendimento ao art. 5º da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, Anexo II, que: “§ 3º O uso de animais em ensino ou pesquisa científica implica a ausência de metodologia alternativa

² Disponível em: <http://cb2.com.br/ibccf/cms/pt-br/laborat%C3%B3rio-de-animais-transg%C3%AAnicos>

validada *in vitro*³ ou *ex vivo* para substituição do modelo animal”. Dessa forma, deve-se avaliar a necessidade da utilização de animais para fins científicos se metodologias alternativas não puderem substituir o modelo animal. Não há, contudo, um espaço específico para animais geneticamente modificados, mas dentro da listagem dos animais possíveis de serem utilizados em laboratório, há ratos e camundongos transgênicos.

Percebemos, assim, que utilizar animais não humanos para pesquisa é, de fato, uma prática ainda bastante utilizada e legalizada no Brasil. Pesquisadores e laboratórios devem se orientar pelas resoluções do CONCEA, estando dentro dos parâmetros impostos e necessários, que prezam pela base de dados provenientes desses animais e sua segurança em uso.

A informação sobre quantidade de animais não humanos transgênicos utilizados não foi encontrada em nenhuma base de dados.

2.6. Os animais transgênicos na indústria e a Lei de Biossegurança

Dentro do espectro de transgênicos gerados no Brasil, sua comercialização passa por rigorosas análises de biossegurança para que eles possam ser, por fim, cultivados e consumidos (Paula *et al.*, 2017).

A Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105/05) diz que qualquer OGM necessita ser avaliado criteriosamente pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, a CTNBio, para a segurança da geração desses animais transgênicos. Nela, lê-se: “[...] tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.”.

Essa é uma resolução brasileira, mas existe uma conjuntura que envolve a FAO (Food and Agriculture Organization - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) e a OMS (Organização Mundial da Saúde), que trabalha junto a vários países para a aplicação de normas de biossegurança para a produção de alimentos a partir de animais geneticamente modificados (Pesquero *et al.*, 2013 *apud* Paula *et al.*, 2017). Essa é uma perspectiva direcionada para a produção de alimentos transgênicos a partir de OGMs, porém

³ Disponível em:

https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros_atos/resolucoes/ResolucaoCONCEAn52de19052021.html

ainda dentro da premissa e do objetivo que o trabalho da engenharia genética propõe dentro das manipulações genéticas de organismos vivos.

Bob Holmes (2010), consultor da revista *New Scientist*, afirmou que a capacidade de modificar animais com facilidade e precisão levará, sem dúvida, a enormes recompensas em pesquisa e medicina. Porém, sua convicção observa apenas o objetivo final, desconsiderando todo o processo necessário para gerar esses animais não humanos.

2.7. O patenteamento dos transgênicos no Brasil: o que diz a Lei

É importante ressaltar o que diz respeito às patentes dos transgênicos no Brasil. A patente é um título de propriedade contendo informações tecnológicas e está regulada entre os artigos 6º e 93 da Lei de Propriedade Industrial (Lei de P.I.) de nº 9.279 (Soares, 1997).

Os “objetos” patenteáveis devem ser originais e, assim, o responsável pela patente detém todos os direitos sobre ele. Isso também vale para os OGMs e transgênicos, pois os laboratórios que geram esses animais não humanos modificados geneticamente vão deter os direitos sobre a modificação em questão.

Em 2007, o então Deputado Federal Nazareno Fonteles apresentou o Projeto de Lei 654, que previa alteração da Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, vedando a patente de organismos geneticamente modificados.⁴

Para compreender melhor a questão da patente de OGMs e transgênicos no Brasil, foi feita uma busca nas *Diretrizes de Exame de Pedidos de Patente na Área de Biotecnologia*, nas quais, segundo o art. 18 (III) da LPI, não são patenteáveis “o todo ou parte dos seres vivos, exceto os microrganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade – novidade, atividade inventiva e aplicação industrial – previstos no art. 8º e que não sejam mera descoberta”.

Com relação aos microrganismos transgênicos, o parágrafo único do art. 18 (III) da LPI define que “[...] microrganismos transgênicos são organismos, exceto o todo ou parte de plantas ou de animais, que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em

⁴ Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=347178>

condições naturais”. De acordo com essa definição, o termo *microrganismo transgênico* abrange “microrganismos [...] que são obtidos a partir de qualquer técnica que tenha por consequência a alteração da composição genética, não alcançável pela espécie em condições naturais, por interferência humana direta”. Essa definição não se limita aos microrganismos que tiveram inseridos genes exógenos e/ou de outros organismos.

Para o exame de reivindicações de microrganismos transgênicos, deve-se verificar inicialmente se, na descrição do pedido, o termo “microrganismo” abrange células animais e vegetais, o que não é passível de proteção, já que o todo ou parte de plantas e animais, ainda que transgênicos, não é patenteável. Nesses casos, a matéria reivindicada deve ser limitada, de forma a englobar apenas os microrganismos transgênicos passíveis de proteção. Além disso, a intervenção humana deve estar clara, para que seja possível avaliar se, de fato, trata-se de um microrganismo que expressa uma característica normalmente não alcançável pela espécie em condições naturais.

Denominações como “transgênico”, “mutante” ou “variante” não são suficientes para aferir a patenteabilidade do microrganismo, já que existe a possibilidade de o microrganismo, mesmo dito como sendo “transgênico”, “mutante” ou “variante”, ocorrer de forma natural ou ser indistinguível do natural e, portanto, não constituir uma invenção segundo o art. 10 (IX) da LPI”. Dessa forma, as patentes de transgênicos hoje, no Brasil, atendem a pouquíssimas espécies e limitam-se às plantas. Mesmo nesse caso, as patentes estão nas mãos de poucas empresas e estas recebem absolutamente todo o lucro gerado em cima de sua utilização. E, dentro dessa premissa, há uma dificuldade no acesso ao alimento geneticamente modificado, em que o intuito era aumentar a oferta para diminuição da fome, exatamente por essas patentes estarem em poucas mãos e controlarem sua utilização (Amâncio, 2023).

As pesquisas que realizamos sobre patentes de animais não humanos, como primatas e camundongos, para este trabalho, foram inconclusivas.

2.8. A União Europeia e a divergência entre os países na aceitação de transgênicos e as normas na utilização de animais geneticamente modificados

A União Europeia (UE) possui divergências na aceitação dos transgênicos. A Autoridade Europeia para Segurança Alimentar (EFSA) considera seguro o consumo humano

de transgênicos, porém países como Áustria, Alemanha, Hungria e França são contra a adoção de transgênicos. Já Espanha, Portugal e Inglaterra são a favor (Mariuzzo, 2014).

A questão econômica é um fator importante, pois os países que não são favoráveis ao seu uso podem perder competitividade no mercado internacional (Mariuzzo, 2014). Dentro dessa premissa, o Conselho Consultivo das Academias de Ciências da Europa (EASAC) criou o relatório *Planting the future: opportunities and challenges for using crop genetic improvement technologies for sustainable agriculture*, para que houvesse a criação, urgente, de um sistema que regulamente os OGMs para todos os países que fazem parte da UE (Mariuzzo, 2014). Assim, a divisão criada acerca da discussão dos transgênicos na UE seria encerrada e todos os países fariam parte dessa ampla aceitação.

Por conta das crises climáticas, a União Europeia vem debatendo a aceitação do uso de transgênicos, por ter experimentado a destruição de colheitas de azeitonas, impactando social e financeiramente o continente, principalmente na Andaluzia e Almería. Essa divisão na aceitação, neutralidade ou contrariedade no uso de transgênicos, portanto, vem mudando (Seed News).

Para os devidos fins, no que diz respeito aos dados estatísticos, no *Jornal Oficial da União Europeia*, de 2014, Parte B, em “Instruções detalhadas para a comunicação de dados sobre a utilização de animais para fins científicos, Artigo 54, n. 2”, lê-se:

ANIMAIS GENETICAMENTE ALTERADOS

1. Para efeitos de comunicação estatística, os “animais geneticamente alterados” incluem os geneticamente modificados (transgênicos, com inativação de genes ou com outras formas de alteração genética) e os mutantes por fenômeno natural ou induzido.

2. Os animais geneticamente alterados são comunicados

- a) Quando utilizados para criação de uma nova linhagem;
- b) Quando utilizados para manutenção de uma linhagem estabelecida, com fenótipo nocivo intencional e manifesto; ou
- c) Quando utilizados noutros procedimentos (científicos) (isto é, não para criação ou manutenção de uma linhagem).

3. Todos os animais portadores da alteração genética devem ser comunicados durante a criação de uma nova linhagem. Os animais utilizados para superovulação, vasectomia e implantação de embriões devem igualmente ser comunicados (quer sejam geneticamente alterados ou não). Os animais geneticamente normais (descendência de tipo selvagem) produzidos no âmbito da criação de uma nova linhagem geneticamente alterada não devem ser comunicados.

4. Na categoria “Fins”, os animais utilizados para a criação de uma nova linhagem geneticamente alterada devem ser comunicados no âmbito da “Investigação fundamental” ou da “Investigação translacional ou aplicada”, na categoria para a qual a linhagem está a ser criada.

5. Uma nova estirpe ou linhagem de animais geneticamente alterados é considerada “estabelecida” se a transmissão da alteração genética for estável, o que significa um mínimo de duas gerações, e tiver sido realizada uma avaliação de bem-estar.

6. A avaliação de bem-estar determina se se prevê que a nova linhagem criada tenha um fenótipo nocivo intencional, caso em que os animais a partir deste ponto devem ser comunicados na categoria “Manutenção de colônias de animais geneticamente alterados estabelecidos, não utilizados noutros procedimentos” – ou, eventualmente, nos outros procedimentos para os quais estejam a ser utilizados. Se a avaliação de bem-estar concluir que não se prevê que a linhagem tenha um fenótipo nocivo, a reprodução da linhagem em causa extravasa o âmbito de um procedimento e não tem de ser comunicada.

7. A categoria “Manutenção de colônias de animais geneticamente alterados estabelecidos, não utilizados noutros procedimentos” abrange os animais necessários para a manutenção de colônias de animais geneticamente alterados de linhagens estabelecidas, com fenótipo nocivo intencional e que manifestam dor, sofrimento, angústia ou dano duradouro em consequência do genótipo nocivo. O fim para o qual a linhagem é mantida não é registrado.

8. Todos os animais geneticamente alterados que são utilizados noutros procedimentos (isto é, não para criação ou manutenção de uma linhagem geneticamente alterada) devem ser comunicados no âmbito dos respetivos fins (o mesmo para os animais não geneticamente alterados). Estes animais podem exibir ou não um fenótipo nocivo.

9. Os animais geneticamente alterados que exibem um fenótipo nocivo e que são excitados para extração de órgãos ou tecidos devem ser comunicados no âmbito dos fins principais respetivos para os quais os órgãos ou tecidos foram utilizados.⁵

Essas são resoluções que a União Europeia leva em consideração ao utilizar animais geneticamente modificados (ou alterados, como proposto acima) para fins científicos. Percebe-se, no entanto, que o item 7 abrange animais geneticamente modificados que têm fenótipos nocivos intencionais – ou seja, aqueles animais desenvolvem fenótipos que os fazem manifestar dor e sofrimento, mas estando dentro dos parâmetros de pesquisa. Dessa maneira, não há cuidado algum sobre esse método de pesquisa utilizando tais animais – pelo contrário, é a aceitação dessa instrumentalização.

Outro ponto é que, na Categoria de Dados, na mesma publicação, entra a reutilização de alguns animais e no item *xi*, lê-se: “O número de animais reutilizados não pode ser deduzido dos dados, porque alguns animais podem ser reutilizados mais de uma vez”. Ou seja, há a possibilidade de reutilização de animal. Isso mostra que a UE tem mais parâmetros estabelecidos para a utilização de animais geneticamente modificados do que o Brasil, onde não foram encontradas resoluções equivalentes. De modo contrário, as informações são mais frequentes e extensas quando se trata da utilização de OGMs na agricultura, mas carecem de dados referentes aos animais não humanos modificados geneticamente.

⁵ Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:010:0018:0031:PT:PDF>

3 DEBATE ÉTICO

3.1 A natureza do animal

A partir de conceitos aristotélicos, a filosofia ocidental declarou dois meios de se distinguir as duas modalidades dos seres. Tendo em vista sua origem, determina-se se são naturais ou não naturais. Os naturais seriam aqueles que trazem a sua causa de origem e seu desenvolvimento, e os artificiais dependem da ação humana. Ou seja, o artificial seria aquilo que o ser humano faz, e o natural é produto da natureza (Mariconda; Ramos, 2003).

Quando se discute a “natureza” de um animal,⁶ pode ser útil considerar o conceito aristotélico de *telos*, que descreve a “essência e propósito de uma criatura”. O filósofo Bernard Rollin aplicou esse conceito à ética animal da seguinte forma:

Embora [*telos*] seja parcialmente metafísico [ao definir uma maneira de ver o mundo] e parcialmente empírico [porque pode e será aprofundado e refinado pelo crescente conhecimento empírico], ele é essencialmente uma noção moral, tanto porque é motivado moralmente, quanto porque contém a noção do que, sobre um animal não humano, devemos pelo menos tentar respeitar e acomodar” (Rollin, 2003).

Rollin também argumentou que, desde que tenhamos o cuidado de acomodar os interesses do animal não humano ao alterar o *telos* deste, isso é moralmente permissível. Ele escreve: “[...] dado um *telos*, devemos respeitar os interesses que dele fluem. Esse princípio não implica logicamente que não possamos modificar o *telos* e, assim, gerar interesses diferentes ou alternativos” (Rollin, 2003).

Visões como as de Rollin têm sido contestadas sob o argumento de que saúde, o bem-estar e os interesses dos animais podem não ser as únicas coisas a se considerar quando pensamos em estabelecer limites éticos. Alguns autores argumentaram que a engenharia genética nos obriga a expandir nossas noções existentes de ética animal para incluir conceitos de valor intrínseco dos animais (Veerhoog, 1992), de funcionamentos básicos e complexos não hierarquizados (Dias; Oliveira, 2019) ou de “integridade” ou “dignidade” animal.

⁶ Este trabalho aceita que a palavra “natural” ou “natureza” sejam discutíveis nos tempos atuais, mas visando facilitar a discussão, serão utilizados enquanto sinônimos de pouco ou inconscientemente manipulados pelo ser humano.

Veerhoog (1992) argumenta que “usamos inadequadamente a palavra *telos* quando dizemos que os seres humanos podem ‘alterar’ o *telos* de um animal ou criar um novo *telos*” – isto é, os animais têm um valor intrínseco, que é separado de seu valor para os humanos. Frequentemente, com base nesses argumentos, podemos refletir sobre a moralidade da prática, pois estaríamos alterando toda sua estrutura moral perante sua existência na natureza. Portanto, há um caminho para se pensar de que maneira a engenharia genética poderia ser utilizada sem que fosse necessário alterar o valor existencial de um animal não humano para fins de pesquisa. É necessário compreender o papel único de cada ser dentro da natureza e questionar o que, teoricamente, nos tornaria aptos a modificá-los.

Uma visão alternativa apresentada por Schicktanz (2006) é a relação entre humanos e animais que pode ser prejudicada pela engenharia genética, devido à distribuição cada vez mais desequilibrada de poder entre humanos e animais. Esse desequilíbrio é denominado “assimetria” e é levantado juntamente com “ambivalência” como uma preocupação em relação às relações humano-animal modernas. Ao usar animais geneticamente modificados, como estudo de caso, Schicktanz (2006) argumenta que a engenharia genética apresenta “uma mudança preocupante para todas as relações humanas-animal”.

Desta forma, a partir de Schicktanz (2006), torna-se imprescindível tratar o conceito de especismo estrutural (Oliveira *apud* Silva, 2020). Dentro da escala moral, o ser humano ocupa o lugar de superioridade (Oliveira *apud* Silva, 2020), e a partir da análise da conjuntura de existência do ser humano no planeta, percebemos como a opressão foi e ainda é extremamente imposta sobre grupos minoritários. Dessa forma, assim como os demais *ismos*, a estrutura opressiva toma como caminho a deslegitimação desses animais.

Para outros, a engenharia genética de animais pode comprometer seus princípios morais. Alguns podem ver o *telos* como algo que não pode ou não deve ser alterado e, portanto, alterar o *telos* de um animal seria moralmente errado. Alguns podem ver a engenharia genética como um mecanismo que aumenta o desequilíbrio de poder entre humanos e animais, pois, assim, reforça a visão antropocêntrica da superioridade dos seres humanos sobre os animais não humanos. Principalmente, porque estamos alterando sua essência natural e retirando deles seu *status* moral e suas potencialidades intrínsecas enquanto espécie, portador de justiça para seu desenvolvimento pleno.

Além disso, pode haver aqueles que se opõem fortemente a certas aplicações da engenharia genética, mas são mais aceitantes de outras. Por exemplo, existe a ideia de que os seres humanos aceitam melhor as modificações genéticas para aplicações biomédicas, objetivo em saúde, do que manipulações relacionadas à produção de alimento, como o salmão

transgênico. Mas deveria haver uma linha tênue entre a geração de animais transgênicos para fins de pesquisa e animais transgênicos modificados para consumo humano. Esse é um pensamento especista em que a manipulação pode ocorrer para benefício próprio, mas não para consumo, pois poderia colocar em risco sua saúde.

Deveria existir um olhar para o que seria a “dignidade dos animais não humanos” e as demandas morais que surgem a partir desse reconhecimento, para essa dignidade, em sua existência, partir da engenharia genética que o gerou (Balzer; Rippe; Schaber, 2000). Os seres humanos possuem, em teoria, o direito a ter sua dignidade respeitada. Para animais sencientes não humanos, que não conseguem contestar o respeito à sua dignidade, esse direito deixa de existir, tornando-se assim exclusivamente humano – dentro daquilo que a própria espécie humana permite resguardar enquanto direito. Dessa maneira, é necessário compreender a natureza do animal, de modo que não devesse ser modificada – o que não é o caso da transgenia, pois esta ultrapassa os limites impostos pela própria genética.

3.2 A liberdade e o “*capability*” dos animais

Martha Nussbaum (2013, p. 401) toca na vertente do “*capability*”, ou “capacidade” – colocada em aspas, pois a tradução não é precisa e “capacidade” equivale ao significado de “*capability*” – para se atrelar aos direitos dos animais, sua dignidade e maneira de viver uma vida ampla e plena, mantendo-se no seu próprio florescimento, ou seja, o florescer de suas habilidades natas. Dessa forma, a transgenia animal estaria rompendo com essa capacidade do animal não humano de exercer seus próprios direitos a essa vida. Nussbaum (2013) compreende que essa capacidade abraça todos os animais sencientes, até pela particularidade e peculiaridade de cada ser dentro de sua própria espécie. Pode-se pensar que a natureza fornece a capacidade de vida, de estar no mundo como um ser de sua espécie, mas ao modificarmos o *modus operandi* daquele animal dentro do seu habitat natural, mudamos não só sua própria existência, como também alteramos o destino da nossa existência enquanto seres “superiores” nesse lugar que contesta a escala moral (Oliveira, 2021). Deveríamos coexistir no mundo de maneira a respeitar o limite da existência de cada ser, mas acabamos desvirtuando o propósito natural da vida ao exceder esse limite.

Nessa perspectiva, Nussbaum (2007, p. 326) sugere oportunidades adequadas para que a vida seja vivida sem dor, miséria ou crueldade e que a liberdade seja um direito de cada

espécie, ou seja, a chance de aproveitar sua própria existência. Portanto, é pertinente pensar no utilitarismo animal como um todo, mas também em como a modificação genética em animais traz um caminho diferente do que Nussbaum propõe, no qual estaríamos privando esses animais à sua plenitude e condenando todos eles a viver uma vida cruel e humilhante. Seria então, um dever moral, que os obstáculos fossem removidos e lhes fosse garantida a vida digna a que se tem direito (Oliveira; Pereira, 2007). Parece um pouco óbvio falar sobre a garantia desses direitos e a manutenção desse olhar moral para a vida de qualquer organismo, mas percebe-se, ao analisar todo o contexto em que se coloca a existência desses animais, que parece não ser tão óbvio assim.

Se analisarmos como a espécie humana trata o enfoque do respeito à autonomia e o direito à vida (claro, sem levar em consideração as centenas de milhares de exceções nas quais a vida humana também não é respeitada), vemos que este enfoque se dá a partir da capacidade, e não no seu próprio funcionamento (Nussbaum, 2013, p. 460). Isso quando levamos em consideração a espécie humana adulta típica, pois como Nussbaum propõe e é extremamente discutido, as crianças, por exemplo, não têm o direito à escolha de suas próprias decisões, que são repassadas para seus pais ou guardiões legais, assim como as pessoas com deficiência.

Esse é um questionamento que se torna válido porque as crianças possuem semelhanças com outros animais no que diz respeito ao consentimento e tomadas de decisão de suas vidas. Não há questionamento a uma criança que ainda não verbaliza se ela está com fome; analisa-se seu comportamento e o alimento é oferecido, mesmo que ainda haja dúvida se é fome, de fato, o que ela sente. Da mesma maneira, ninguém pergunta ao animal não humano se ele quer passar por um procedimento experimental, se ele consente em colocar sua vida como item de pesquisa; ele é apenas colocado. Por que uma criança seria diferente de um sagui, por exemplo? Em um cenário hipotético, uma criança gerada por manipulação genética, condenada a viver dentro de um laboratório de pesquisa, sem consentir com todos os procedimentos dolorosos e condenada à morte por não poder ser livre, geraria uma comoção e revolta por grande parte da população. Mas essa revolta não se aplica ao pensarmos em animais não humanos, sejam transgênicos ou não. Desse modo, o florescimento que Nussbaum (2013) trata é exatamente perceber como o direito à vida plena, de suas habilidades natas em se manter vivo, deveria ser respeitado. O respeito baseia-se na compreensão de justiça, aquilo que deveria ser inerente à existência desses animais. O florescimento dessas capacidades estabelecidas por sua natureza é intrínseco ao direito de justiça.

A modificação genética parece ser uma sofisticação do especismo, ou seja, além de estarmos conjecturando a vida dos animais não humanos enquanto seres inferiores e submetendo-os a uma relação de opressão, é necessário pensar no antiespecismo ao defender que tais práticas devam ser encerradas. Dessa forma, é como se a modificação gênica fosse uma maneira mais refinada de praticar o especismo dentro dessa estrutura. E isso transpõe uma desigualdade de poder – ou seja, a engenharia genética – para o fim de geração de animais transgênicos, pode acabar acentuando o desequilíbrio de poder entre humanos e animais, aumentando o potencial de exploração e abuso. Dessa maneira estamos, de fato, acatando o bloqueio do florescimento desses animais e tirando deles todo esse acesso.

3.3. Os animais transgênicos como seres mais vulneráveis e a prática utilitarista

Jeremy Bentham (1748-1832) fundou o utilitarismo como filosofia moral. No livro *Uma introdução aos princípios da moral e da legislação* (1974), ele escreve:

Por princípio de utilidade entende-se aquele princípio que aprova ou desaprova qualquer ação, segundo a tendência que tem a aumentar ou a diminuir a felicidade da pessoa cujo interesse está em jogo, ou, o que é a mesma coisa em outros termos, segundo a tendência a promover ou a comprometer a referida felicidade. Digo qualquer ação, com o que tenciono dizer que isto vale não somente para qualquer ação de um indivíduo particular, mas também de qualquer ato ou medida de governo”. (Bentham, 1974, p. 10).

Dentro da ética, o utilitarismo é consequencialista. Cada caso deve ser avaliado quanto ao efeito de suas ações, para analisar se a conduta é eticamente reprovável pela vertente do critério de utilidade (Geraldo, 2008).

Assim, todas as nossas ações deveriam seguir o princípio da utilidade, com base na quantidade de prazer e dor que as ações provocam no outro (Geraldo, 2008). Além disso, Bentham também usa comparações anatômicas para sustentar que preconceitos que levem em consideração cor de pele, inteligência ou espécie não podem ser defensáveis, pois o ser humano incluía ou excluía determinado indivíduo de sua esfera moral a partir da sua cor. Este, então, passou a ser um argumento para defender o motivo pelo qual animais não humanos poderiam ser excluídos dessa esfera moral, já que dentro da espécie humana isso já ocorria por conta de características físicas.

Ao passar do tempo, notou-se que os animais não humanos se parecem mais com a conosco do que se pensava e, portanto, o especismo passou a ser os motivos pelos quais ainda se defendia a exclusão de determinados grupos animais. Peter Singer, em *Ética prática* (1993), escreveu:

Como já vimos, esse princípio implica que a nossa preocupação com os outros não deve depender de como são, ou das aptidões que possuem. É com base nisso que podemos afirmar que **o fato de algumas pessoas não serem membros de nossa raça não nos dá o direito de explorá-las** e, da mesma forma, que o fato de algumas pessoas serem menos inteligentes que outras não significa que os seus interesses possam ser colocados em segundo plano. O princípio, contudo, também implica o fato de que os seres não pertencerem à nossa espécie não nos dá o direito de explorá-los, nem significa que, por serem os outros animais menos inteligentes do que nós, possamos deixar de levar em conta os seus interesses.” (Singer, 1993, p. 66 - grifo meu).

Maria Alice da Silva, em seu livro *Direitos Animais: fundamentos éticos, políticos e jurídicos* (2020), mostra a vulnerabilidade como condição para existência do sistema: o conteúdo mínimo do direito natural, uma perspectiva sobre a importância da vulnerabilidade e liberdade sobre o que significa direito e o que é ser protegido do sistema, como uma característica que todos os animais sencientes possuem.

Analisando a vulnerabilidade de todos os animais não humanos, podemos perceber como esse conceito da liberdade, e de estar vulnerável, dos animais gerados em laboratórios com manipulação gênica, se sobrepõe em relação aos animais não humanos utilizados como modelo de estudo para fins científicos e os que estão livres na natureza. Na natureza, o animal não humano usufrui de uma certa “liberdade”, onde não está preso em um laboratório, mas há a vulnerabilidade de conviver em um espaço dominado pelo ser humano, podendo servir de utilidade a que lhe convém. Já o animal não humano natural que vive em biotérios não experimenta essa sequer “liberdade” de viver em um espaço na natureza, pois está condicionado à pesquisa e também está vulnerável à dor e ao sofrimento e extrema instrumentalização.

No entanto, a vulnerabilidade do animal não humano geneticamente modificado é maior que sua instrumentalização. Não é uma maneira de diminuir a vulnerabilidade dos animais naturais, mas compreender como aqueles que vivem toda sua vida em um laboratório de biossegurança, sem acesso livre à natureza, à sua própria espécie e à sua vida de maneira geral, estão mais vulneráveis às práticas especistas. São animais que não podem sequer ser adotados por não poderem estar na natureza, como o caso do animal não humano transgênico, por toda desestruturação ecológica que isso implicaria. Além disso, há também a questão de serem mais suscetíveis à dor que animais não gerados em laboratório (Nuffield..., 2005). Há,

então, uma necessidade de análise mais pontual em relação à máxima da vulnerabilidade desses animais transgênicos e um questionamento de quais são os conflitos éticos mais específicos dentro dessa perspectiva.

Em seu artigo publicado na revista *Nature*, Sasaki *et al.* (2009) mostraram a análise de saguis que foram gerados através de manipulação gênica e começaram a dar à luz filhotes que desenvolveram doenças humanas. Há, portanto, uma relação direta do ponto de vista dessa discussão da geração desses animais transgênicos em “prol da vida humana”, apesar de, no trabalho citado, Sasaki defender, de certa maneira, a utilização dos saguis, pois se conseguiu uma linhagem exploratória que atingiu o objetivo da pesquisa para o desenvolvimento de doenças humanas. Contrapondo Sasaki *et al.*, Peggs (2013) embate sua pesquisa e questiona o motivo pelo qual os experimentos biomédicos com animais transgênicos podem ser pontuados como progresso. Como Peggs propõe em seu artigo, o uso da palavra “progresso” vem entre aspas, afinal, que progresso seria esse? Peggs explica que mesmo que os experimentos utilizando esses animais ocorram há muito tempo e haja uma preocupação em torno dessa temática no âmbito científico, a prática vem sendo mais aceita se o objetivo for aplicação na área biomédica, observando-se benefícios nessa prática.

Quando Sasaki e colaboradores (2009) propuseram a utilização dos saguis, levaram em consideração seu tamanho, boa taxa de reprodução e características assertivas para pesquisa, tornando-se “cobaias perfeitas”. O progresso deve ser visto como um processo instável e irregular. Esse “progresso”, com as devidas aspas, olhando do ponto de vista da Engenharia Genética, levou a um grande aumento no número de animais não humanos transgênicos usados para fins biomédicos. Em 2010, só no Reino Unido, cerca de 3,8 milhões de novos procedimentos sobre animais não humanos foi realizado, ou seja, um aumento de, aproximadamente, 3% em relação ao ano anterior, o que foi em grande parte devido a um aumento para 1,6 milhão de procedimentos (+87.000, +6%) na reprodução para produzir animais geneticamente modificados (GM) e mutantes nocivos (HM),⁷ principalmente ratos (+77 mil) (Peggs, 2013). Esse número transparece como os animais transgênicos têm sido cada vez gerados para pesquisa. Se a utilização de animais em pesquisa já é uma temática que envolve profundas discussões éticas, o aumento dessa prática com a geração de animais geneticamente modificados gera discussões adicionais.

Do ponto de vista científico laboratorial, camundongos e ratos têm mais chances de serem utilizados como animais modificados geneticamente para fins de conhecimento (Silva,

⁷ Mutantes nocivos são os animais modificados geneticamente que acabam desenvolvendo determinadas doenças a partir das mutações gênicas propostas pela edição gênica.

2014) devido a sua facilidade de manipulação, tamanho e alta taxa reprodutiva (Davies, 2010). Eles foram “padronizados” ou “reprojetados por humanos”, de forma que foi necessário controlar sua composição genética para que os experimentos para que fossem reproduzíveis, fizessem deles “acessórios de laboratório”, a partir da década de 1960 (Peggs, 2013). Portanto, são animais-chave para tais procedimentos em busca de mais conhecimento a favor de nós mesmos.

Como um exemplo das práticas no Brasil, na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Instituto de Ciência e Tecnologia de Biomodelos, há geração de camundongos transgênicos, além dos *inbred*, *outbred*, híbridos e *null-knockout* (ICTB-Fiocruz) com lista específica de nome, linhagem, ano de chegada e outras informações, corroborando, portanto, a utilização desses pequenos roedores para maior manipulação gênica e pesquisa. Além deles, conforme mencionado anteriormente, primatas não humanos, como saguis, também têm tais características que favorecem as pesquisas científicas. Dessa forma, modificam-se características biológicas naturais de um animal e para determinado fim para a ciência, e não para viver sua vida plena e desfrutar da integridade e dignidade a que ele tem direito.

Ao observar as pesquisas científicas, é comum relacionarmos, diretamente, com um benefício para nossa espécie. O pensamento inicial é que, se há uma pesquisa em andamento, os resultados almejados devem ser promissores à espécie humana. Há, no entanto, um esquecimento de análise dessas pesquisas em relação ao que e a quem está por trás dessas pesquisas. Quem são os personagens por trás do processo científico? Animais não humanos, modelo *organ-on-a-chip*, métodos *in vitro*?

Há, sim, uma grande busca em métodos alternativos que venham substituir os modelos animais das pesquisas e protocolos que enfoquem em técnicas substitutivas, como modelos computacionais (Amorim *et al.*, 2020). A biotecnologia que instrumentaliza os animais transgênicos necessita ser substituída pela biotecnologia que preza pela substituição do modelo animal. Essa é uma prática na qual se deveria investir com mais rigor, por ser eticamente mais valiosa.

A instrumentalização dos animais não humanos para fins científicos e de pesquisa que vise à melhoria da qualidade de vida de seres humanos não deve ser tratada como uma ação consequente que justifique a causa. Em teoria, são animais que podem viver “livres” e as consequências dessa biotecnologia são benéficas – novamente, apenas para seres humanos.

Além disso, apesar de parecer diferente, há uma linha tênue entre os dois modelos de pesquisa – animais transgênicos e naturais – e a transgenia não pode ser utilizada como método substitutivo aos animais naturais, mas sim uma biotecnologia mais ética e precisa.

Peggs (2013) faz uma análise sobre o utilitarismo de animais bem aceitos na comunidade científica a partir da publicação do artigo de Sasaki *et al.* (2009), que explicita a utilização de saguis geneticamente modificados como fontes poderosas de estudos que beneficiam a saúde humana. No entanto, ela critica veemente o artigo supracitado, principalmente no que diz respeito aos resultados obtidos e como a comunidade científica precisa ter mais cautela na publicação de tais estudos. Nessa perspectiva, Peggs critica a forma como pesquisas, de maneira geral, podem conter erro de publicação e são passíveis de correção, porém como a informação já foi passada para a comunidade, pode ser que nem todos tenham acesso a essa correção e levem em consideração a primeira publicação. É um pouco o que acontece com as *fake news*, quando uma informação inverídica é passada adiante e há uma dificuldade de ela chegar a todos que já consumiram a primeira versão.

É necessário analisar a vida desses animais como mais vulneráveis que animais de laboratórios não modificados, não como uma comparação daquele que está mais passível de sofrimento, mas entender que, por exemplo, são organismos que têm maior reação à dor exatamente por conta dessa modificação genética. Ao se modificar uma cadeia de genes, outras alterações fisiológicas e moleculares podem acontecer – o que é imprevisível. Esse ponto contrapõe a afirmativa de que o animal não humano transgênico pode fornecer mais respostas do que o animal não humano natural sobre o desenvolvimento de doenças humanas. Não é certo que a doença em estudo se desenvolverá, e corre-se o risco de alterações fisiológicas graves se desenvolverem. Além disso, o metabolismo desses animais, principalmente primatas não humanos e roedores, apesar da semelhança genética do primeiro com o ser humano, é completamente diferente. Dessa forma, é necessário que os cientistas reconheçam as implicações éticas do uso de animais não humanos e analisem seu *status* moral, tendo em vista a identificação de princípios que estão na base moral de uma determinada sociedade permitindo, dessa forma, incluir ou excluir os animais do universo moral. (Paixão, 2001).

3.4. Uma visão antiespecista

Por definição, o especismo é o preconceito contra qualquer espécie. Esse termo foi proposto por Richard Ryder, filósofo em defesa dos animais, em 1973, em Oxford, e posteriormente foi adotado por Peter Singer (Felipe, 2013). Ao designarmos o termo

especismo, estamos falando de qualquer ação que diminua um animal não humano injustificadamente por não pertencer a determinada espécie (Horta, 2022).

É importante ressaltar que o velho discurso “não odeio animais, até tenho um gato” não isenta a prática especista de ninguém, pois ao elevarmos determinada espécie a um patamar de “amor e cuidado” e outras não, há uma distância muito grande entre ser ou não antiespecista, portanto já se é subentendido (Silva, 2020). Durante toda a história da civilização humana, pode-se observar que a relação entre animais e animais não humanos vem extremamente dividida entre quem nos serve de amor e companhia e quem nos serve de alimentação e funções. São colocados em posições de extrema utilização para o ser humano, mesmo que essa relação seja de cuidado, porque mesmo dentro dessa demanda de cuidado, diversos animais dessa “categoria” são abandonados e sofrem diversas crueldades.

Além disso, a relação do que determinado animal não humano representa para o ser humano varia indiscutivelmente nas diferentes regiões do mundo – o cachorro é domesticado no Brasil, mas é considerado um alimento em países asiáticos; assim como a vaca é sagrada na Índia e extremamente explorada no Brasil. Essas são as diferentes vertentes que nos mostram que o especismo é uma prática na qual não há diferença em relação à espécie que está em questão, pois todo e qualquer animal não humano, dentro dessa estrutura opressiva, está fadado a determinada função dentro da sociedade na qual está inserido.

Dentro dessa ampla discussão do que é o especismo e como as ações humanas violentam e oprimem os animais não humanos, Peter Singer, em *Libertação animal* (1975), escreveu o que nos ajuda a enxergar de maneira prática o conceito de especismo:

Se um ser sofre, não pode haver justificação moral para recusar ter em conta esse sofrimento. Independentemente da natureza do ser, o princípio da igualdade exige que ao seu sofrimento seja dada tanta consideração quanto ao sofrimento semelhante – na medida em que é possível estabelecer uma comparação aproximada – de um outro ser qualquer. Se um ser não é capaz de sentir sofrimento, ou de experimentar alegria, não há nada a ter em conta. Assim, o limite da senciência (utilizando este termo como uma forma conveniente, se não estritamente correta, de designar a capacidade de sofrer e/ou, experimentar alegria) é a única fronteira defensável de preocupação relativamente aos interesses dos outros. O estabelecimento deste limite através do recurso a qualquer outra característica, como a inteligência ou a racionalidade, constituiria uma marcação arbitrária. Por que não escolher qualquer outra característica, como a cor da pele? Os racistas violam o princípio da igualdade, atribuindo maior peso aos interesses dos membros da sua própria raça quando existe um conflito entre os seus interesses e os interesses daqueles pertencentes a outra raça. Os sexistas violam o princípio da igualdade ao favorecerem os interesses do seu próprio sexo. Da mesma forma, os especistas permitem que os interesses da sua própria espécie dominem os interesses maiores dos membros das outras espécies. O padrão é idêntico. A maior parte dos seres humanos é especista.

Há uma conseqüente antropomorfização entre espécies não humanas que é considerada uma prática especista (Dias; Oliveira, 2019). Dentro de uma visão biomolecular, temos uma semelhança muito grande entre diversas classes do reino animal, pois foi a partir dessas análises que pudemos agrupar os diferentes organismos em suas respectivas classes. Portanto, não devemos tratar animais não humanos como seres inferiores e, ao mesmo tempo, tratar a espécie humana como superior.

Nessas análises biomoleculares pudemos relacionar, de acordo com sua complexidade e semelhança gênica, diferentes animais dentro do reino Animalia. Contudo, os não humanos não formam um domínio eticamente significativo e a relação ética primordial se dá do ser humano com o próprio ser humano, colocando a ética como antropocêntrica (Jonas, 1995).

A relação humano-animal não é recente, mas houve toda uma reestruturação em torno de como sempre lidamos com os animais até os dias de hoje. Comumente, nos livros didáticos e no programa de conteúdo escolar, ao falarmos de ecologia e cadeias alimentares, entre os predadores de topo, está a espécie humana – ou seja, aquele animal que não possui um predador natural, como também seria o caso do tubarão, gavião ou tigre, por exemplo. Nessa visão, colocamos a necessidade de se alimentar de níveis tróficos inferiores ao nosso, ocupando o espaço do carnivorismo e, portanto, sendo indireta e diretamente especistas, mesmo que no topo dessa cadeia estejamos com outros animais.

Segundo essa visão, devemos analisar o fato de que nós mesmos criamos um espaço para os seres humanos dentro de uma cadeia alimentar, já que não há necessidade vital, hoje, de nos alimentarmos de animais não humanos. Claro que pode haver o questionamento “e os outros animais? Eles também se matam para se alimentar”, porém não podemos contrapor a prática da sobrevivência e caça dos animais não humanos na vida selvagem com a nossa prática de sobrevivência – é uma comparação injusta e rasa, pois somos seres racionais.

Ao analisarmos predadores de topo, temos animais de grande porte que são alvos de caça ilegal, como baleias, onças, leões etc. Nessa vertente biológica, é importante ressaltar que é o mesmo patamar em que nos encontramos e, então, questionar o motivo pelo qual depredamos animais que dividem conosco o topo da cadeia. Deveríamos estar na equidade dos cuidados e proteção, porque não é apenas justo com a vida desses animais que os respeitemos como criaturas com direito à vida, mas também é importante para a manutenção da nossa própria existência no planeta, uma vez que todo o conjunto da biosfera contribui para uma natureza em que podemos prosperar e perpetuar nossa própria espécie. Dessa forma, essa relação se contrapõe o que Darwin postulou sobre a diferença entre os animais e o ser humano como sendo o grau e não categoria (Silva, 2012).

3.5. Bem-estarismo e abolicionismo animal

“Bem-estar animal” e “direito dos animais” são pensamentos que acabam por ser distintos, mesmo que algumas pessoas possam assimilar ambos como sinônimos. O bem-estar animal está buscando a defesa do uso moderado dos animais em atividades de pesquisa, dando a eles legitimidade de boas condições ou um uso humanitário (Paixão; Schramm, 2008), sem um sofrimento profundo, quase que uma forma paliativa de existir – o que é controverso por si só. Já o direito dos animais busca radicalizar o uso de animais, pondo fim a suas práticas, para que a ação da vida desses animais sejam apenas aqueles previstos pela sua própria natureza, sem qualquer interferência humana, respeitando sua existência moral.

Não há como mensurar a dor de outro como grupo, mas individualmente (Ryder, 1999) como organismo único, merecedor de atenção e respeito, com direito à vida e necessidades básicas de sobrevivência, sem medir em qualquer escala ou método o que pode ser mais ou menos dolorido, que vale a pena expor esses animais. Portanto, o discurso especista deveria ser descartado, pois essa desconsideração moral que os seres humanos exercem sobre os não humanos estabelece uma superioridade que deveria ser extinta para que os animais tenham condição de seres sujeitos de direito, por possuírem valor intrínseco (Meneses; Silva, 2016).

É notável que as interações cruéis entre nós e os animais não humanos já trouxeram diversos malefícios para a vida humana. Há pouco tempo – e ainda em tempo – enfrentamos uma pandemia que matou quase 7 milhões de pessoas ao redor do mundo. A Covid-19 é uma doença que assolou o mundo em 2020 – e presente – fortemente associada a uma relação opressora e especista que temos com os animais, decidindo quem deve viver ou não. Mas não foi só essa apenas e nem será a última, porque a gripe espanhola, em 1918, matou mais de 50 milhões de pessoas e acredita-se que tenha sido passada de aves para os seres humanos.

É bastante claro que o especismo trouxe mais consequências negativas do que qualquer benefício que possa levantar enquanto comparação. Dessa forma, conseguimos perceber as problemáticas intensas que essa relação nos trouxe. Ou seja, é necessário e urgente que haja maneiras de proteger o meio ambiente, não só para que possamos hoje ter um lugar onde possamos viver em harmonia com todos os organismos vivos que existem na natureza, mas pensar no impacto para as gerações futuras que essas relações podem causar – além do que já causaram.

3.6. Ética da responsabilidade

Existe um reflexo do avanço científico que nos leva a pensar que, quanto mais avante, melhor e mais cuidado devemos ter ao tratar esses animais. Uma nota de Walter Benjamin, em *Passagens*, escrita entre 1927 e 1940, diz que “o conceito de progresso deve ser fundamentado na ideia de catástrofe”. É importante analisar o que é o progresso e como ele acontece: há inúmeras maneiras de se destruir enquanto se constrói.

Quanto avanço tivemos em todo esse tempo em que se busca o progresso? A ausência de dados implica diretamente uma defasagem de resultados que argumentaria a favor da utilização dos animais não humanos para pesquisa. Sem dados, não há como construir e elaborar financiamentos para outras pesquisas. Portanto, há mais argumentos para encerrar as práticas do que mantê-las.

O que o progresso pode significar quando estamos falando de melhoria? Uma comparação que se faz pertinente é sobre o conceito de evolução não estar atrelado à melhoria, pelo contrário. Se hoje temos 99% a menos das espécies que já existiram no planeta Terra e as que ainda permanecem estão em constante processo de evolução, por que usar o termo “evoluído” para falar de melhoria?

Além disso, estamos vivendo um momento em que não só estamos interferindo na vida das espécies já existentes, como estamos manipulando-as geneticamente para que surjam outras espécies, que não são naturais. E essas espécies, além de serem privadas de liberdade, servem somente como instrumento para obtenção de estudo pertinente a doenças humanas – o que mostra inexoravelmente o especismo embutido nessa prática.

Devemos olhar os pesquisadores como parte da responsabilidade a que esses animais também são submetidos e, ao mesmo tempo, olhar para eles pensando que também não estejam confortáveis para exercer tais práticas. Quando falamos de direitos, estamos falando de quem e para quem?

Hans Jonas, em *O princípio da responsabilidade* (1995), nota que a violação da natureza e a civilização do ser humano caminham de mãos dadas. Não só pela audácia humana em subjugar suas criaturas, mas como a própria natureza transpõe esse pensar. Apenas diante da morte o ser humano se encontra desorientado, pois em vida caminha como sua própria vontade e desejo (Jonas, 1995). Portanto, esse é apenas um dos caminhos a se pensar em como a responsabilidade humana está atrelada de maneira concisa aos atos exercidos sobre animais não humanos.

De que maneira estar diante da morte pode causar um desconforto sobre a responsabilidade dos nossos atos ainda em vida? Normalmente é assim que se segue o arrependimento humano: a vida, ao estar por um triz, estabelece em memória os erros cometidos e o instantâneo arrependimento de atitudes irresponsáveis. Isso, de alguma maneira, leva-nos a pensar o motivo pelo qual, ainda em vida, estamos constantemente realizando ações injustificáveis e passíveis de arrependimento. Outra questão é que, nessa perspectiva que Jonas traz sobre a violação da natureza e a civilização do homem estarem atreladas uma à outra, parece ser extremamente natural destruir para se construir um lugar melhor. E segundo essa premissa, faz-se necessário questionar: o que é um lugar melhor? E onde a manipulação gênica entra para a garantia de um lugar melhor?

A responsabilidade humana deve ser lida de maneira rigorosa. Não se deve ignorar e relativizar suas responsabilidades, pois, até onde pensamos, a natureza não é ou não deveria ser responsabilidade humana (Jonas, 1995). Durante toda sua existência, a natureza tratou de tomar conta de si própria sozinha, sem ajuda de seres humanos. Claro que surgiram fenômenos que a transformaram de maneira potencial, como mencionado anteriormente, na questão de o processo evolutivo não ser sinônimo de melhoria. Destruí determinadas espécies, mas fez surgir outras. E foram esses processos evolutivos, extremamente importantes e determinantes, que moldaram o mundo como é hoje. A natureza foi exercendo sua própria manutenção de existência.

Esse “achismo” de que a natureza só é o que é porque surgimos em algum momento no planeta é arrogante e narcisista. Dentro dessa perspectiva de a natureza ser interferida pelo ser humano, já havia danos dela mesma, o que acabou fazendo surgir os estudos do meio ambiente que ajudariam a manter o que já existe (Jonas, 1995). Contudo, essa percepção da manutenção do natural e a interferência do ser humano nela são vertentes que se contrapõem.

Devemos enxergar a atualidade em sua primordial existência também de maneira que possamos entender como a tecnologia e os avanços científicos mudaram o que temos hoje, como a expectativa de vida, por exemplo. Nossa existência, apenas nas mãos da natureza, teria sido uma incógnita. Existimos e reprogramamos nossa permanência no planeta a partir de alguns avanços científicos, com a medicina e os remédios, cirurgias, antibióticos. Mas seria esse um bom motivo, um plausível argumento, para que nossos avanços dependessem da vida animal não humana?

Pensar em todos esses pontos segundo essa premissa é analisar como a ação humana está diretamente ligada à ética. Ética e agir estão entrelaçados na premissa de questionar eticamente as modificações que o agir humano impõe (Jonas, 1995). Esse agir, por muitas

vezes irresponsável, nos faz questionar nossa própria ética da responsabilidade diante dos questionamentos humanos, mas, principalmente, dentro da crítica a favor do direito dos animais.

No que diz respeito à consciência dos animais, a Declaração de Cambridge, de 7 de julho de 2012, escrita por Philip Low e editada por seis neurocientistas, diz que:

A ausência de um neocórtex não parece impedir que um organismo experimente estados afetivos. Evidências convergentes indicam que os animais não humanos têm os substratos neuroanatômicos, neuroquímicos e neurofisiológicos de estados de consciência juntamente com a capacidade de exibir comportamentos intencionais. Consequentemente, o peso das evidências indica que os humanos não são os únicos a possuir os substratos neurológicos que geram a consciência. Animais não humanos, incluindo todos os mamíferos e as aves, e muitas outras criaturas, incluindo polvos, também possuem esses substratos neurológicos.

Dessa forma, a maneira como nos relacionamos com os animais não humanos ao tratá-los de maneira que eles não apresentem estados afetivos e consciência deve mudar. Existe a premissa de que o custo da liberdade é sentir dor e desfrutar o prazer, e a capacidade de processar a consciência vai permitir que animais possam tomar decisões e alguns de maneira democrática (Aleksov, 2021). Também conseguimos avaliar uma situação em que há um potencial de dor que um animal não humano vai sentir e, portanto, tomar a decisão de continuar ou não. Ou seja, há uma responsabilidade importante quando estamos tratando das nossas ações sobre um outro animal não humano. Principalmente, ao entendermos que esses animais possuem essa consciência que se acreditava não haver.

Hans Jonas nos permite questionar como a vulnerabilidade da natureza está entrelaçada à intervenção do ser humano. Em um certo trecho, ele diz:

A natureza como uma responsabilidade humana é seguramente um *novum* sobre o qual uma nova teoria ética deve ser pensada. Que tipo de deveres ela exigirá? Haverá algo mais do que o interesse utilitário? É simplesmente a prudência que recomenda que não se mate a galinha dos ovos de ouro, ou que não se serre o galho o qual se está sentado? Mas “este” que aqui se senta e que talvez caia no precipício – quem é? E qual é o meu interesse no seu sentar ou cair? (Jonas, 1995).

Retornando ao pensamento sobre o utilitarismo, Peter Singer traz uma visão do que “vale a pena” ou de preferência. Analisam-se todos os percalços para realizar uma ação e analisam-se os possíveis danos, levando em consideração o interesse de ambos os envolvidos na análise ética na situação. Segundo Beauchamp e Childress (2002), se houver uma terceira opção, ética, para resolver um dilema, esta deve ser utilizada, pois é uma obrigação moral. Entre as devidas críticas feitas a esse tipo de pensamento, devemos enxergar que o sofrimento

sequer deva ser iniciado. Menos ainda quando nos achamos superiores para criarmos nossas próprias criaturas e fazer delas o que bem entendemos.

Novamente, Jonas (1995), em *O princípio da responsabilidade*, traz exatamente a perspectiva apresentada na discussão desse tema. Ao falarmos de evolução, tratamos de estudos centenários em visões milenares de como a vida na Terra mudou e como as relações que trazemos hoje também interferiram diretamente na maneira como vemos o mundo. O ser humano, segundo o que Hans coloca de maneira bastante assertiva, quer tomar em suas mãos sua própria evolução. Não é sobre a conservação da sua própria espécie, mas o melhoramento segundo seu próprio projeto de existência. O motivo pelo qual esse melhoramento acontece sequer é sobre as próximas gerações, mas a manutenção da geração já existente. O ser humano como figura central de sua própria existência, que ignora tantas outras vidas ao seu redor, quer o melhoramento da sua vida aqui e agora.

Esse projeto de segurar sua própria evolução ignora toda a natureza em questão, que incorpora diretamente o princípio evolucionista, como já mencionado. E isso acaba estando diretamente atrelado ao capitalismo também, que exerce forte influência em todas essas ações e permite que a vontade de “melhoria” seja imediata.

Há uma questão de mercado muito forte na geração desses animais, como a própria questão de patentes de organismos transgênicos. Então é importante colocar o capitalismo para reflexão, pois ele mantém todo esse sistema de opressão funcionando, quase como uma base sólida com um objetivo único.

Do ponto de vista de uma parcela da comunidade científica, sacrificar um número x de animais em virtude da salvação da vida de outros milhares de animais (humanos) vale o risco, pois supera o malefício (Bezerra, 2012). Não há, no entanto, motivo plausível, do ponto de vista ético, para tais manipulações e ações que coloquem em risco à vida de *outrem*.

Em *Ética prática*, Peter Singer, citando Bentham, bem coloca que “é possível que algum dia se reconheça que o número de pernas, a vilosidade da pele ou a terminação do os *sacrum* são motivos igualmente insuficientes para se abandonar um ser sensível ao mesmo destino” (Bentham *apud* Singer, 1993). Portanto, é importante analisar todo o sofrimento, e não compará-lo aos benefícios, pois estes são secundários à vida desses animais.

Em 2003, Peter Singer e Paola Cavalieri lançaram a primeira Declaração da Defesa dos Direitos dos Grandes Primatas, na qual defendiam a liberdade desses animais e sua não utilização em pesquisas. No Brasil, foi criado o GAP – Proteção aos Grandes Primatas, local onde Peter Singer, em 2013, conheceu Suzi, uma primata não humana de dois anos, protegida pelo projeto. O ser humano e o primata compartilham de 98% dos genes semelhantes, o que

nos aproxima biologicamente de maneira muito forte com esses animais. Esse foi o argumento levantado para mostrar que os grandes primatas deveriam ser urgentemente protegidos dessas práticas; assim, o Parlamento Europeu aboliu o uso de grandes primatas em experimentação.

Além disso, trazemos de volta a citação sobre a responsabilidade dos pesquisadores que estão exercendo a prática da manipulação gênica. Assim, outro detalhe pertinente é o olhar que o pesquisador tem diante de tais práticas. De que maneira o fato de manipular um animal não humano afeta emocionalmente o pesquisador? Quando estamos falando de pesquisas em laboratório utilizando animais não humanos, sejam eles transgênicos ou não, também estamos falando da pessoa enquanto pesquisadora que se encontra ali. A manipulação desses animais requer cuidado dentro de um biotério ou lugar similar. É o cuidado na observação, limpeza, reprodução, alimentação, além do descarte – dos que morreram ou dos que irão morrer por não terem a possibilidade de serem libertados na natureza, como, por exemplo, a incineração, uma prática extremamente cruel (Silva, 2014).

Por mais que dentro dessa ampla discussão ética da relação animal-humano estejamos falando de um contexto filosófico e de direitos morais, provavelmente uma pequena gama de pesquisadores e/ou bioteristas têm essa noção ética em relação àqueles animais. Não é certo que absolutamente todos os profissionais que estão ali terão empatia ou discernimento para entender a magnitude de tais práticas sobre a vida de animais não humanos sencientes e de absoluto direito à vida e existência moral, mas é necessário também levar em consideração que essas práticas podem afetar emocionalmente essas pessoas.

Em 1º de março de 2023, foram publicadas no *Diário Oficial da União* as novas medidas proibindo o uso de animais em pesquisas, desenvolvimento e controle de cosméticos, produtos de higiene e perfumes no país, pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Concea) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Essa regra é para animais vertebrados para produtos que já tenham comprovação científica de eficácia (CNN, 2023)⁸. Essa notícia deve, de fato, ser comemorada, porém ainda há o grande incômodo ao percebermos que ainda há entrelinhas na decisão tomada e que outra parcela de animais não está contemplada por essa resolução, assim como fármacos sem comprovação científica.

Podemos perceber um grande avanço nas medidas que vêm sendo tomadas internacionalmente, em diversos aspectos, para a substituição desses métodos *in vivo*, porém

⁸ <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/governo-proibe-uso-de-animais-em-testes-de-cosmeticos-e-produtos-de-higiene/>

há sempre uma lacuna a ser preenchida que nos faz perceber a ética da nossa responsabilidade enquanto seres racionais sobre animais não humanos.

3.7. Há saída possível?

Os animais naturais devem ser respeitados e não podem, de maneira alguma, servir de cobaias de reprodução para que os transgênicos se desenvolvam. São animais que surgem com um objetivo único de dor e sofrimento, sem qualquer garantia de resultado para pesquisa ou de que a edição gênica será concretizada. São gerados com o intuito de desenvolver determinadas doenças humanas para fins de estudos, além de sequer poderem ser adotados ou libertados na natureza, devido a suas condições genéticas. São, assim, totalmente descartados – seja durante a tentativa da manipulação genética em que não funcionou, ou porque a manipulação deu certo, ele cumpriu seu papel científico e é necessário pôr fim à sua vida – e muitas vezes de maneira extremamente cruel.

Além disso, observar que a prerrogativa é que absolutamente todos os animais têm o direito de não serem instrumentalizados, mas os transgênicos não podem ser uma opção de sequer serem gerados. Estão em um patamar superior de dor – pela manipulação gênica que não dá qualquer garantia de gerar a característica desejada na hora de editar os genes, são descartados de forma cruel. Muitas vezes, por exemplo, são incinerados por questões de biossegurança, muitos ainda filhotes, encurtando mais ainda sua vida, e não se sabe se sairão conforme o planejado, pois muitos morrem antes de chegar na fase final. Desse modo, defender a vida de todos os animais e o fim da geração dos transgênicos deve ser uma pauta ética urgente a ser tomada.

Faz-se necessário, portanto, dentro desta crítica à geração de animais transgênicos e sua extrema instrumentalização, pensar em outros meios que sirvam às necessidades dos seres humanos nas pesquisas. Esta é uma questão que vem sendo debatida há muitos anos.

O uso do modelo animal não humano é uma prática antiga, mesmo que nem sempre bem aceita pela comunidade científica. Procedimentos dolorosos e falta de padronização nos modelos que antes vinham de mercados ou criadores já incomodavam os pesquisadores e só posteriormente foram dados como padrão-ouro de pesquisa. E, independentemente da utilização desse modelo de estudos, os resultados obtidos ainda são considerados insuficientes para garantir a segurança dos animais (Silva; Corrêa, 2020).

Como descrito aqui, o capitalismo está diretamente ligado à utilização de animais em pesquisas que se dizem beneficiar o ser humano. Contudo, é claro que a maior parte da população mundial não tem acesso aos medicamentos e outros produtos que são testados em animais, principalmente de linhas de cosméticos caríssimas.

O Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, está sempre discutindo os desafios e outras alternativas para que pequenas parcelas da população consigam ter acesso a medicamentos de doenças negligenciadas que não são do interesse da indústria farmacêutica (CNS, 2021). Dessa forma, o foco dessas indústrias, que deveria ser, de fato, a favor da saúde da população, como acesso básico a medicamentos, acaba não ocorrendo, almejando apenas um ponto: o lucro. Dessa forma, permanece realizando incessantes pesquisas para que esse objetivo seja atingindo.

Inegavelmente, a ciência já avançou o suficiente para mostrar que os modelos animais não são o padrão-ouro que se acreditava e existem outras diferentes maneiras de se ter resultados, até mesmo superiores. O modelo animal não humano para pesquisa é um modelo que pode ser considerado ultrapassado se pensarmos no quanto já avançamos em técnicas substitutivas e a geração do animal geneticamente modificado, apenas insiste em algo que já não é mais considerado padrão de pesquisa. E, como mencionado, a transgenia não pode ser considerada um modelo substitutivo aos animais não humanos naturais. Ambas as explorações já não são necessárias – se é que um dia foram – e podem ser consideradas ultrapassadas quando estamos analisando todo o avanço científico em torno de métodos de pesquisa científica.

Silva e Corrêa (2020), em seu artigo “Inovação Biomédica e ética: técnicas substitutivas na experimentação animal”, trazem pontos importantes na discussão e na proposta de intervenção a esse antigo modelo. Primeiro, é a discussão do que a ética propõe há muito tempo, desde Peter Singer e suas colocações da corrente utilitarista, para a inclusão dos animais não humanos em nossa esfera moral, para que sua vida seja amplamente valorizada. Para além disso, a necessidade de se pensar que, independentemente do benefício que seja alcançado em torno dessa experimentação, para a saúde humana, o sofrimento desses animais e as agressões sofridas não são justificativas.

Segundo, a dor não pode ser levada em consideração como sendo apenas momentânea, pois a maior parte das dores sentidas pode ser tratada com anestésicos e opioides de altíssima ação. Mas todo o procedimento a que são submetidos é extremamente doloroso, em todas as etapas. Esse sofrimento não é somente físico, mas também psicológico. São seres sencientes como nós, ou seja, há o medo de todo o processo. São privados de comida e água, a depender

do protocolo, separados de outros animais ali gerados, contidos em gaiolas. São etapas cruéis. Por isso, olhar para as metodologias substitutivas é o caminho mais eficiente para discutir outros meios. E para que isso seja possível, é importante também, como Silva e Côrrea propuseram em seu artigo, que os Comitês de Ética em Pesquisa também exijam que as técnicas substitutivas sejam realmente utilizadas e propõem que aquelas que já são validadas e utilizadas ao redor do mundo sejam utilizadas para evitar repetição de processo.

Decerto, toda a comunidade científica e instituições de ensino fazem parte desse aglomerado de responsáveis para que a bioética seja tratada com mais seriedade, sobretudo no que diz respeito à utilização de animais não humanos para pesquisas. Outra proposta que seria de imenso valor para mudar as discussões seria que disciplinas que fundamentam a bioética e a ética aplicada fossem colocadas como obrigatórias nos currículos dos cursos em saúde. Dessa maneira, o estudante, antes de entrar para qualquer laboratório de pesquisa, já iniciaria sua escolha crítica a partir de análises propostas em sala.

É necessário que a resposta moral, a que têm direito todos os animais não humanos extremamente instrumentalizados, principalmente os transgênicos, seja dada o mais rápido possível, pois é urgente que todas as vidas sejam respeitadas. Além disso, devemos olhar para o destino dos animais transgênicos e enxergá-los como ainda mais vulneráveis e mais instrumentalizados, a fim de que possamos fazer com que as barreiras genéticas sejam respeitadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dessas colocações, é imprescindível compreender que não há absoluta diferença referente à vida e a uma consideração moral, à liberdade e à vida plena de todos os animais não humanos – sejam eles transgênicos ou naturais. A dignidade de sua existência na natureza deve ser respeitada e acolhida. Dentro de uma esfera moral, é urgente que os animais não humanos sejam vistos como detentores de direito à vida plena e virtude e que sejam poupados de tanta dor e sofrimento quando colocados em uma situação de vulnerabilidade e instrumentalização. Para os animais transgênicos, é uma maneira de se olhar com mais cuidado. Eles não podem ser gerados.

Portanto, percebe-se a necessidade de realizar debates éticos em torno da geração de animais transgênicos para pesquisa, principalmente pela ausência de dados concretos de que essa utilização seja, de fato, necessária.

Existem diversas maneiras de se substituir o modelo animal não humano das pesquisas e, hoje, há um movimento da indústria em ir na direção dos métodos substitutivos. No Brasil, há um longo caminho a ser trilhado, pois ainda temos muitos laboratórios de criação de animais não humanos para pesquisas, principalmente para a geração de animais transgênicos.

A luta é responsabilidade de toda a comunidade, seja científica ou educacional, para que outros meios sejam escolhidos e que a instrumentalização do animal não humano não precise ser um debate tão exaustivo e claro sobre os benefícios e malefícios.

Desse modo, compreender que alternativas éticas e morais devem ser preferidas em absoluto em todos os casos em que elas existam e possam ser tomadas, respeitando e dando o direito a todos os animais de viverem suas vidas plenas e em toda a magnitude que a natureza oferece.

REFERÊNCIAS

ALEKSOV, D. V. Hacia una teoría ética de animales humanos y no humanos. **Revista de Bioética y Derecho**, n. 51, mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1344/rbd2021.51.30551>

AMÂNCIO, A. Após duas décadas, transgênicos têm regras flexíveis e não cumprem promessa de combate à fome. **Mongabay**. 30 ago. 2023. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2023/08/apos-duas-decadas-transgenicos-tem-regras-flexiveis-e-nao-cumprem-promessa-de-combate-a-fome/>

AMORIM, E. L. *et al.* Metodologias alternativas ao uso de animais em testes cosméticos e sua aceitabilidade pela população. **Cadernos de Ciências de Saúde e da Vida**, n. 2, p. 1-5 2020. Disponível em: unifran.edu.br Acesso em: 28 jul. 2022.

BALZER, P.; RIPPE, K. P.; SCHABER, P. Dois conceitos de dignidade para humanos e organismos não humanos no contexto da engenharia genética. **Jornal de Ética Agrícola e Ambiental**, v. 13, p. 7-27, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1009536230634> Acesso em: 28 jul. 2022.

BBC NEWS BRASIL. **Conheça cinco animais transgênicos e entenda argumentos contra e a favor de seu uso**. 31 ago. 2014. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/140819_cinco_animais_transgenicos_mv > Acesso em: 4 jan. 2024

BEAUCHAMP, T. L.; CHILDRESS, J. F. **Princípios de Ética Biomédica**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

BENTHAM, J. **Uma introdução aos princípios da moral e da legislação**. Tradução de Luiz João Baraúna. São Paulo: Editora Abril, 1974.

BEZERRA, F. A. Igualdade para os animais: especismo e sofrimento animal sob a perspectiva utilitarista singeriana. **Jus Navigandi**. 2012. Disponível em: jus.com.br

BIAZZOTO, T. A. Aristóteles e a História dos animais: a questão do antropocentrismo entre zoologia e ética. **Hist. Historiogr.**, Ouro Preto, v. 15, n. 40, p. 116-143, set.-dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.15848/hh.v15i40.1940>.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 11.105**, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm Acesso em: 10 jan. 2024.

CNN Notícias. **Governo proíbe o uso de animais em testes de cosméticos e produtos de higiene**. Rocha, L. Magalhães, T. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/governo-proibe-uso-de-animais-em-testes-de-cosmeticos-e-produtos-de-higiene/>. Acesso em: 20 mar. 2023.

CNS Notícias. **CNS discute desafios e alternativas para acesso a medicamentos para populações negligenciadas**. 31 ago. 2021. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/1999-cns-discute-desafios-e-alternativas-para-acesso-a-medicamentos-para-populacoes-negligenciadas> Acesso em: 10 jan. 2024.

DAVIES, G. Captivating behaviour: mouse models, experimental genetics and reductionist returns in the neurosciences. In: PARRY, S.; DUPRÉ, J. **Nature after the genome**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010, p. 53-72.

DIAS, M. C.; OLIVEIRA, F. A. G. (org.). **Ética Animal: um novo tempo**. Rio de Janeiro: Ape'Ku, 2019.

FELIPE, S. T. Especismo: conceito e história. **Labrys, études féministes**. Jul-dez. 2013.

GOLDIM, J. R. **Animais Transgênicos**. 2001. Disponível em: <http://www.bioetica.ufrgs.br/animtran.htm>. Acesso em: 10 jul. 2022.

FRESE, K.; TUVESON, D. Maximizing mouse cancer models. **Nat Rev Cancer**, v. 7, p. 654-658 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrc2192>

GARCIA, E. S.; CHAMAS, C. I. Molecular genetics: advances and problems. **Cad. Saúde Pública**, v. 12, n. 1, mar. 1996. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1996000100022>

GATTACA - A Experiência Genética. Dir. Andrew Niccol. Prod. Danny DeVito, Michael Shamberg e Stacey Sher. EUA, 1997.

GERALDO, P. H. B. **O utilitarismo e suas críticas**: Uma breve revisão. 26 out. 2008. Disponível em: http://www.conpedi.org/manaus/arquivos/Anais/Pedro%20Heitor%20Barros%20Geraldo_Teoria%20da%20Justica.pdf

HOLMES, B. The mouse that glowed. **New Scientist**, v. 207, n. 2768, p. 32-35, 2011.

HORTA, O. O que é o especismo. **Ethic@**. Florianópolis, v. 21, n. 1, 162-193, maio 2022.

INICIATIVA EUROPEIA PARA O ENSINO DA BIOTECNOLOGIA (EIBE). **Animais transgênicos**, 1998. Kiel. 31 p.

INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO (IBCCF). **Laboratório de Animais Transgênicos**. 2020. Disponível em: <<http://cb2.com.br/ibccf/cms/pt-br/laborat%C3%B3rio-de-animais-transg%C3%AAnicos>>. Acesso em: 28 jul. 2022.

INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BIOMODELOS (ICTB). **Transgênicos**. Disponível em: <<https://www.ictb.fiocruz.br/content/transgenico>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

JONAS, H. **El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica**. Barcelona: Herder, 1995.

JONAS, H. **O princípio da responsabilidade**: ensaio de uma ética para uma civilização tecnológica. Rio de Janeiro: PUC Rio, 2006.

KHAN ACADEMY. **Introdução às células eucariontes**. s/d. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-structure-and-function/cell-compartmentalization-and-its-origins/a/intro-to-eukaryotic-cells>

KHAN ACADEMY. **Prokaryotic cells**. OpenStax College, Biology. s/d. Disponível em: <https://www.khanacademy.org/science/biology/structure-of-a-cell/prokaryotic-and-eukaryotic-cells/a/prokaryotic-cells>

LANES, C. F. C. *et al.* A transgenia na piscicultura: realidade ou ficção? **Panorama da Aquicultura**, maio-jun. 2014. Disponível em: <https://www.umc.br/nucleos-pesquisa/lagoaa/publicacoes/revista-cientifica-tecnologica/pdf/pdf-18.pdf>

LOPES, J. C. *et al.* Animais Transgênicos: Conceito, Metodologias e Aplicações. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**. 2017. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63653009005>>

LOW, P. **Declaração de Cambridge sobre a consciência animal**. 7 jul. 2012. Disponível em: <<https://labea.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2014/05/Declara%C3%A7%C3%A3o-de-Cambridge-sobre-Consci%C3%Aancia-Animal.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2024.

LOYTER, A.; ZAKAI, N.; KULKA, R.G. “Ultramicroinjection” of macromolecules or small particles into animal cells: A new technique based on virus-induced cell fusion. **The Journal of Cell Biology**, v. 66, n. 2, p. 292-304, 1975.

MARICONDA, P. R.; RAMOS, M. C. Transgênicos e ética: a ameaça à imparcialidade científica. **Scientiae Studia**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 245-261, 2003. DOI: 10.1590/S1678-31662003000200009. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ss/article/view/10975..> Acesso em: 20 out. 2023.

MARIUZZO, P. Transgênicos dividem o continente europeu. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 66, n. 1, p. 14-16, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252014000100007>. Acesso em: 5 fev. 2024.

MENESES, R. C. C.; SILVA, T. T. O especismo como argumento filosófico da não aceitação do animal como sujeito de direitos. **Revista de Biodireito e Direito dos Animais**. Curitiba, v. 2, n. 2, p. 218-234, jul-dez. 2016.

NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS. **The ethics of research involving animals**. London: Nuffield Council on Bioethics, 2005.

NUSSBAUM, M. C. **Frontiers of Justice: disability, nationality and species membership**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2007.

NUSSBAUM, M. C. **Fronteiras da Justiça: deficiência, nacionalidade, pertencimento à espécie**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

OLIVEIRA, F. Especismo estrutural: os animais não humanos como um grupo oprimido. In: PARENTE, A.; DANNER, F.; SILVA, M. A. (orgs.). **Animalidades: fundamentos, aplicações e desafios contemporâneos**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2021.

OLIVEIRA, F. A. G. **Especismo estrutural: caminhos para a superação do antropocentrismo como fundamento bioético**. Anais do XV Congresso Brasileiro de Bioética. Vitória-ES, v. 1, 2023, p. 163300. ISBN: 978-65-89463-58-0

PAIXÃO, R. L.; SCHRAMM, F. R. **Experimentação animal: razões e emoções para uma ética**. Niterói: EdUFF, 2008.

PAIXÃO, R. L. **Experimentação animal: razões e emoções para uma ética**. 2001. 189 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.

PAULA, R. S. *et al.* Animais transgênicos: conceito, metodologias e aplicações. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 9, p. 1-16, set. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009005.pdf>

PEGGS, K. Transgenic Animals, Biomedical Experiments and “Progress”. **Journal of Animal Ethics**, v. 3, n. 1, p. 41-46, 2013.

PEREIRA, L. da V. Animais transgênicos: nova fronteira do saber. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 40-42, 2008. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n2/a17v60n2.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

PESQUERO, J. B *et al.* Animais transgênicos. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. n. 27, p. 52-56, 2002.

PESQUISA FAPESP. **O primeiro primata transgênico**. São Paulo, edição 61, jan. 2001. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-primeiro-primata-transgenico/>

PORTAL DO BUTANTAN. **Notícias**. Risco de gripe aviária em humanos é baixo no Brasil, mas disseminação em aves domésticas preocupa, diz presidente da Sociedade Brasileira de Virologia. 25 set. 2023. Disponível em: Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/risco-de-gripe-aviaria-em-humanos-e-baixo-no-brasil-mas-disseminacao-em-aves-domesticas-preocupa-diz-presidente-da-sociedade-brasileira-de-virologia#:~:text=Segundo%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da,representa%20uma%20letalidade%20de%2052%25>. Acesso em: 10 jan. 2024.

PROJEO GAP. **Proteção aos grandes primatas**. Disponível em <https://www.projetogap.org/br>. Acesso em: 1 fev. 2024.

REECE, J. B. *et al.* **Biologia de Campbell**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

ROCHA, F. I. F.; ROSA, M.A. Estudo histórico-comparado dos direitos dos animais. **Revista Jurídica do Uniaraxá**, Araxá, v. 22, n. 21, p. 5, 2018.

ROLLIN, B. E. On telos and genetic-engineering. In: ARMSTRONG, S. J.; BOTZLER, R. G. (eds.). **Animal Ethics Reader**. London: Routledge, 2003. p. 34-35.

RYDER, R. D. Jainism: some moral rules for the civilized experimenter. **Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics**, v. 8, n. 1, 1999.

RYDER, R. D. **The Political Animal: The Conquest of Speciesism**. London: McFarland & Company, 1998.

RYDER, R. Os animais e os direitos humanos. **Revista Brasileira de Direito Animal**, v. 3, n. 4, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/rbda.v3i4.10458>

SASAKI, E. *et al.* Generation of transgenic non-human primates with germline transmission. **Nature**, v. 459, p. 523-527, 2009.

SCHICKTANZ, S. Ethical considerations of the human-animal-relationship under conditions of asymmetry and ambivalence. **J Agr Enviro Ethic.**, v. 19, p. 7-16, 2006.

SCHUPPLI, C. A.; WEARY, D. M. Attitudes towards the use of genetically-modified animals in research. **Public Understanding of Scienc.**, v. 19, p. 686-697, 2010.

SEED NEWS. **A União Europeia finalmente se volta para as sementes geneticamente modificadas**. 14 fev. 2023. Disponível em: <https://seednews.com.br/linha-verde/2106-a-uniao-europeia-finalmente-se-volta-para-as-sementes-geneticamente-modificadas>

SILVA, M. A. **Direitos Animais: fundamentos éticos, políticos e jurídicos**. Rio de Janeiro: Ape'Ku, 2020.

SILVA, T. T. **Animais em Juízo: direito, personalidade jurídica e capacidade processual**. Salvador: Evolução, 2012.

SILVA, T. T.; CORRÊA, M. C. D. V. Inovação biomédica e ética: técnicas substitutivas na experimentação animal. **Rev. Bioét.**, v. 28, n. 4, out-dez 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/1983-80422020284431>

SILVA, T. T. **Inovação biomédica e o animal não humano em pesquisa: controvérsias científicas e reflexões éticas para contribuição na implementação de políticas públicas de técnicas substitutivas ao uso de animais em pesquisa, ensino e indústria**. 2014. 162 f. Tese (Doutorado em Bioética, Ética aplicada e Saúde Coletiva) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SINGER, P. **Ética prática**. Trad. Manuel Joaquim Vieira. Lisboa: Tipografia Lugo, 1993.

SINGER, P. **Libertação animal**, 1975, p. 24-25. Disponível em: <<https://olhequenao.files.wordpress.com/2011/12/peter-singer-libertac3a7c3a3o-animal.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2024.

SOARES, J. C. T. **Lei de Patentes, Marcas e Direitos Conexos**. Lei n. 9.279, de 14/05/1996. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1997.

VEERHOOG, H. The concept of intrinsic value and transgenic animals. **J Agr Ethics**, p. 147-160, 1992.