



Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências Biológicas (CCB)

Ana Carolina Cayres Berber da Conceição

Bioética, ética animal e seu impacto em pesquisas científicas com modelos não humanos

Orientador: Prof. Dr. Jerzy A. Brzozowski

Florianópolis, SC

2024

Ana Carolina Cayres Berber da Conceição

Bioética, ética animal e seu impacto em pesquisas científicas com modelos não humanos

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Ciências Biológicas - Licenciatura do Centro de Ciências Biológicas (CCB) Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Jerzy A. Brzozowski

Florianópolis

2024

da Conceição, Ana Carolina Cayres Berber
Bioética, ética animal e seu impacto em pesquisas
científicas com modelos não humanos / Ana Carolina Cayres
Berber da Conceição ; orientadora, Jerzy André Brzozowski,
2024.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas,
Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Bioética. 3. Ética animal.
4. Modelos experimentais. I. Brzozowski, Jerzy André. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Ciências Biológicas. III. Título.

Ana Carolina Cayres Berber da Conceição

Bioética, ética animal e seu impacto em pesquisas científicas com modelos não humanos

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciada e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas Florianópolis,
(06/08/2024)

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Prof. Dr. Jerzy A. Brzozowski

Universidade Federal de Santa Catarina

Orientador

Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto

Universidade Federal de Santa Catarina

Membro Titular

Prof. Dr. Gustavo Andrés Caponi

Universidade Federal de Santa Catarina

Membro Titular

Florianópolis, 2024

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Jerzy, pelo apoio, pelos conselhos e por aceitar me orientar neste trabalho.

Ao professor Dr. Carlos José de Carvalho Pinto e ao professor Dr. Gustavo Andrés Caponi por aceitarem compor a banca deste trabalho.

À minha mãe, Sandra, e ao meu mano, Marco, por sempre estarem dispostos a revisar meu trabalho centenas de vezes.

Ao meu pai, Ronaldo, pelo apoio e carinho.

À Sarah, pelas sugestões e comentários a este trabalho. Obrigada pelos anos de amizade e pela paciência e carinho que você tem comigo.

Aos meus amigos, pelas conversas, pelos encontros, pelo carinho e pelas risadas. Me faz muito feliz ter vocês na minha vida.

Aos meus bichinhos, Jinx Monsoon, Fritz Müller, Cora Coralina, Oliver Benson, Touché, Scooby, Amanda, Belinha, e à todos os animais que já trouxeram alegria na vida dos humanos.

RESUMO

Modelos animais foram utilizados, por séculos, em busca de um melhor entendimento do funcionamento do organismo humano, tanto no ponto de vista anatômico quanto fisiológico, patológico e neurológico. Este método facilitou a realização de experimentos científicos, previamente impossibilitados pela aversão da comunidade científica em utilizar modelos humanos em pesquisas, e a prática de utilização de animais tem, indiscutivelmente, beneficiado cientistas que buscam compreender processos biológicos e desenvolver novos tratamentos.

No entanto, com o crescente reconhecimento da complexidade cognitiva e emocional dos animais, surgem questionamentos éticos significativos sobre a moralidade de seu uso em experimentos. A busca por um equilíbrio entre o avanço científico e o respeito pelos direitos dos animais é uma questão urgente que requer reflexão contínua e ação responsável.

PALAVRAS-CHAVE: experimento; consciência animal; especismo.

ABSTRACT

Animal models have been used for centuries to gain a better understanding of the functioning of the human body from anatomical, physiological, pathological, and neurological perspectives. This method facilitated scientific experiments that were previously impossible due to the scientific community's aversion to using human models in research. The practice of using animals has undoubtedly benefited scientists seeking to comprehend biological processes and develop new treatments.

However, with the growing recognition of the cognitive and emotional complexity of animals, significant ethical questions arise regarding the morality of their use in experiments. The pursuit of a balance between scientific advancement and respect for animal rights is an urgent issue that requires continuous reflection and responsible action.

KEY WORDS: experiment; animal consciousness; speciesism.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

WMA (World Medical Association)	11
UFG (Universidade Federal de Goiás)	18

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Ilustração do progresso do experimento. (Fonte: Schneider *et al.*, 2021.
..... **18**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
OBJETIVOS DO TRABALHO	9
Objetivo Geral	9
Objetivo Específico	9
METODOLOGIA	9
1. BIOÉTICA E SEUS ASPECTOS HISTÓRICO-CONCEITUAIS	10
1.1. Bioética versus ética animal	11
1.2. A questão da consciência animal através do consequencialismo	12
2. ÉTICA ANIMAL DESCRITA NO LIVRO LIBERTAÇÃO ANIMAL POR PETER SINGER.....	14
2.1. Especismo e seu impacto em pesquisas científicas	15
2.2. Validade da distinção entre animais racionais e animais irracionais	16
3. EFICIÊNCIA DOS TESTES EM ANIMAIS EM PESQUISAS CIENTÍFICAS.....	19
3.1. Argumentos favoráveis aos testes em animais.....	20
3.2. Argumentos contrários aos testes em animais	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25

OBJETIVOS DO TRABALHO

Objetivo Geral

O objeto geral deste trabalho consiste em fazer um levantamento bibliográfico, apontando diferentes perspectivas a respeito dos testes realizados em cobaias animais em pesquisas científicas, analisando os argumentos contrários e favoráveis, assim como sugerir alternativas metodológicas empregadas para substituir o uso de modelos animais não humanos.

Objetivo Específico

- Apresentar os principais problemas metodológicos e éticos decorrentes do uso de modelos animais não humanos em experimentos científicos;
- Debater sobre os principais argumentos favoráveis e contrários à experimentação animal;
- Argumentar em defesa da consideração do bem-estar dos animais não humanos;
- Apontar alternativas ao uso de animais na pesquisa científica;

METODOLOGIA

Este projeto propõe investigar as leis de bioética e seus impactos na sociedade, questionando o motivo do contínuo uso de testes em animais não humanos por grandes corporações, considerando que diversas pesquisas foram realizadas relatando a baixa eficiência de tais procedimentos quando o produto é exposto à saúde humana. Através de uma pesquisa bibliográfica, serão avaliados os prós e contras da questão, buscando oferecer alternativas quando comprovada a ineficiência destes testes em determinados casos.

Para a revisão bibliográfica, foi realizado um levantamento de dados utilizando artigos científicos, obtidos através da ferramenta de busca Google Acadêmico utilizando, principalmente, palavras-chave como “experimentação animal”, “modelos animais não humanos”, “bioética”, “ética animal”, etc.; livros como Liberação Animal e Ética e Experimentação Animal; e revisões que investigam problemas metodológicos presentes nos estudos com modelos animais, questões éticas atreladas ao uso de animais não humanos em pesquisas e métodos substitutivos à experimentação animal. Ademais, considereei as problemáticas éticas em um ponto de vista filosófico, considerando conceitos como a da racionalidade e irracionalidade. Assim, compilando diversos estudos capazes de elucidar

alguns questionamentos sobre os métodos utilizados nas experiências de laboratório nas áreas de pesquisa.

INTRODUÇÃO

As leis da bioética baseiam-se em analisar os argumentos morais a favor e contra determinadas práticas que afetam a qualidade de vida e o bem-estar dos humanos e outros seres vivos, e são usadas como parâmetro em tomadas de decisões baseadas em eventos anteriores. Considerando principalmente o campo da saúde pública, a visão padrão é a de que a preservação da integridade do ser humano seja o princípio norteador das análises e decisões a serem tomadas, o que leva ao uso de animais em testes clínicos (NUFFIELD, 2005).

A análise desses argumentos é feita na área da ética aplicada que recebe o nome de *bioética*. A bioética, de modo geral, debruça-se apenas sobre os problemas éticos que surgem da prática das ciências que lidam com a vida humana. Outros tipos de prática são discutidos em outras áreas, como, por exemplo, a ética animal e ambiental (BROM, 2002).

Enquanto animais, como roedores e primatas, podem ser utilizados para simular sintomas e prever o curso de uma doença sofrida por um indivíduo, assim como testar a eficácia de potenciais regimes terapêuticos (MORGAN, 2012), existem obstáculos atrelados aos testes em animais que limitam a previsibilidade do resultado, por exemplo, em casos que necessitam de pesquisas na área neurológica, que podem ter diversos contratemplos pela inabilidade de avaliar com precisão sinais clínicos como tonturas e alucinações em espécies, e suas diferenças de transporte sanguíneo no cérebro (U.S. Food and Drug Administration [FDA], 2009).

Geralmente, os testes em animais são utilizados em cunho acadêmico, com o objetivo de investigar como os organismos se comportam, se desenvolvem e funcionam (“Health Science” The Journal of Popular Medical College, 2012). Estes estudos promovem uma base nas experiências aplicadas nas grandes indústrias que utilizam animais para os testes de seus produtos.

1. BIOÉTICA E SEUS ASPECTOS HISTÓRICO-CONCEITUAIS

A bioética é um campo interdisciplinar que surgiu no século XX como resposta aos avanços científicos e tecnológicos no campo da medicina e tecnologia. Ela lida com questões éticas e morais relacionadas à vida, à saúde humana e ao meio ambiente, buscando, assim, iniciar discussões sobre práticas médicas, biotecnológicas e ambientais, assegurando o respeito pelos valores fundamentais da dignidade humana, autonomia, justiça e beneficência (BROM, 2002).

O termo "bioética" foi cunhado pelo bioquímico estadunidense Van Rensselaer Potter em 1971, em seu livro "*Bioethics: Bridge to the Future*", no qual o autor levanta uma abordagem ética para o uso responsável da biotecnologia e dos recursos naturais. O autor cita:

Eu proponho o termo Bioética como forma de enfatizar os dois componentes mais importantes para se atingir uma nova sabedoria, que é tão desesperadamente necessária: conhecimento biológico e valores humanos
(POTTER, 1971, p. 27).

A partir deste momento, a bioética começou a ganhar reconhecimento como uma disciplina acadêmica e a ser aplicada em diversos campos, como medicina, pesquisa científica, biotecnologia, saúde pública, meio ambiente e política.

No aspecto conceitual, a bioética abrange uma variedade de temas complexos e controversos, tais como questões sobre consentimento informado, experimentação em modelos animais durante pesquisas, entre outros. Um dos tópicos mais controversos envolve o respeito pela capacidade dos indivíduos de tomar decisões relacionadas ao bem-estar físico e mental.

Já no ponto de vista histórico, os fundamentos da bioética podem ser rastreados até os princípios éticos presentes em diversas culturas ao longo da história da humanidade. No entanto, a bioética como um campo de estudo e prática formal começou a se desenvolver na segunda metade do século XX, especialmente após eventos como o Julgamento de Nuremberg (1947), caso que originou o Código de Nuremberg, e a Declaração de Helsinque.

O Código de Nuremberg foi criado em 1947, em resposta às atrocidades cometidas pelos médicos nazistas durante a Segunda Guerra Mundial, que realizaram experimentos médicos

desumanos em prisioneiros de guerra e outras vítimas. Durante os Julgamentos de Nuremberg, onde os responsáveis por esses crimes foram julgados, emergiu a necessidade de estabelecer diretrizes claras e éticas para a experimentação em seres humanos. O código resultante estabeleceu dez princípios fundamentais, incluindo o consentimento voluntário dos participantes, a necessidade de experimentos benéficos e a exigência de evitar sofrimento desnecessário. Este documento tornou-se um marco ético na pesquisa médica, influenciando legislações e práticas de pesquisa em todo o mundo.

Em 1964, a Assembleia Geral da Associação Médica Mundial formulou a Declaração de Helsinque, um conjunto de princípios éticos que guiam a pesquisa médica envolvendo seres humanos. Desenvolvida como uma resposta às lacunas deixadas pelo Código de Nuremberg, a declaração visa proteger os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de pesquisas. Entre seus princípios, destaca-se a necessidade de obter consentimento informado, a prioridade do bem-estar dos participantes sobre os interesses da ciência e da sociedade, e a obrigação de garantir que os estudos sejam conduzidos por profissionais qualificados. A Declaração de Helsinque tem sido periodicamente revisada para refletir os avanços científicos e as mudanças nas normas éticas, mantendo-se como um documento vital na promoção de práticas de pesquisa responsáveis e humanitárias em todo o mundo (WMA, 2022).

A bioética continua a evoluir à medida que novas descobertas científicas e avanços tecnológicos levantam novos dilemas éticos e morais. O diálogo interdisciplinar e o engajamento da comunidade e da população geral são fundamentais para enfrentar esses desafios de forma ética e responsável, garantindo que os avanços científicos e tecnológicos sejam conduzidos de maneira a promover o bem-estar, tanto humano quanto não humano.

1.1. BIOÉTICA VERSUS ÉTICA ANIMAL

Apesar da bioética ser associada a práticas que consideram os interesses animais, a realidade não é tão simples. De modo geral, a bioética foca em regulamentar procedimentos que

protejam os interesses humanos, desconsiderando os animais no âmbito da bioética e defendendo, muitas vezes, o uso de animais em testes e pesquisas.

Porém, a ética animal discute a consideração moral de animais não humanos, destacando a falta de justificativa em atribuir um peso menor, ou até mesmo desconsiderar os interesses deles em relação ao dos humanos.

Além disso, é importante distinguir discursos contra a experimentação animal que são de cunho ético ou metodológico. Enquanto que argumentos de cunho ético que apontam a discriminação de animais não humanos como tendo seus interesses ignorados são muito discutidos, críticas de cunho metodológico afirmam que os testes em animais representam um obstáculo à ciência, principalmente quando consideramos a extrapolação de dados de uma espécie para outra, tornando, assim, os testes e pesquisas em animais praticamente ineficientes para os resultados.

1.2. A QUESTÃO DA CONSCIÊNCIA ANIMAL ATRAVÉS DO CONSEQUENCIALISMO

Por consequencialismo entende-se a adaptação das decisões às suas consequências na realidade para as quais são destinadas, com flexibilização do entendimento tecnológico das normas, buscando uma justiça universal. Teorias consequencialistas, principalmente o utilitarismo, defendem que o valor moral de uma ação é determinado por suas consequências, focando, principalmente, no efeito, positivo ou negativo, que causa. Ao examinar a correlação entre o consequencialismo e a questão da consciência animal, a falta de conhecimento a respeito das experiências sencientes de animais não-humanos, impede uma posição definitiva sobre a moralidade dos testes realizados por indústrias farmacêuticas (CONSEQUENCIALISMO, Dicionário de Filosofia Moral e Política, 2024).

Enquanto o entendimento sobre a consciência animal evolui, o modelo consequencialista se adapta, destacando a importância da consideração de interesses e da integridade de todo ser vivo senciente em decisões de cunho ético. Em relação à consciência animal, o consequencialismo levanta questões éticas, principalmente em procedimentos que envolvem modelos animais não-humanos, propondo considerar seu bem-estar. Assim, se iniciam

debates sobre o *status* moral dos animais, sua capacidade de processar a dor, e as implicações da ação humana em suas vidas.

Para Jonathan Birch, professor e pesquisador pela London School of Economics and Political Science, um requisito para ser considerado um ser senciente seria habilidade de sentir, abrangendo desde respostas sensoriais, a emoções complexas.

Eu visualizo a senciência como a capacidade de ter sentimentos – por exemplo felicidade, dor, conforto, sede, fome, calor (...) Claro, isso não significa que é preciso a capacidade de refletir sobre seus sentimentos da maneira que seres humanos fazem, nem ter a capacidade de entender os sentimentos de outros – estas são habilidades mais sofisticadas (BIRCH, 2022).

A questão da consciência animal levanta discussões éticas significativas sobre o uso de modelos animais não humanos e a consideração de seu bem-estar físico e psicológico. À medida que o debate evolui, o reconhecimento da capacidade de senciência em diversas espécies seria encarada cada vez mais como uma norma. Embora haja debates sobre a extensão desses sentimentos e as implicações práticas, é imprescindível que o indivíduo tenha seus direitos respeitados, principalmente através de legislações que garantam que estes animais recebam um tratamento ético e responsável. O avanço da pesquisa científica sobre a senciência animal não apenas enriquece nosso entendimento sobre as capacidades emocionais e cognitivas dos animais, mas também exige uma reflexão contínua sobre nossas responsabilidades morais e legais para com eles.

2. ÉTICA ANIMAL DESCRITA NO LIVRO LIBERTAÇÃO ANIMAL POR PETER SINGER

Peter Singer, filósofo e professor australiano, adota uma concepção consequencialista da ética, considerando se uma ação seria boa ou ruim de acordo com o resultado final, além de se o mesmo cumpriria o objetivo inicial. Em seu livro, *Libertação Animal*, o autor cita:

O princípio básico da igualdade não requer tratamento igual ou idêntico, mas sim igual consideração. Igual consideração por seres diferentes pode levar a tratamentos e direitos distintos. SINGER (1975, p. 5)

Assim, busca-se a conquista de direitos que se adaptem e supram as necessidades de diferentes grupos, ao invés de atribuir os mesmos direitos a grupos desvantajados que ainda acabariam prejudicados.

O utilitarismo, doutrina consequencialista que avalia a finalidade de uma ação moral, onde condutas positivas trariam resultados positivos, é abordada pelo autor, enquanto adota o utilitarismo preferencial como posição ética. Assim, Singer qualifica uma ação através de seu resultado, promovendo a satisfação preferencial dos envolvidos.

O utilitarismo preferencial parte de uma ética universal, representada no livro por Jeremy Bentham, fundador da escola reformista-utilitarista da filosofia moral, defende que os interesses de diferentes espécies devem atribuir-se a valores semelhantes. O fator decisivo seria a possibilidade de sofrimento dos animais.

Na obra, Singer defende a universalidade da ética, em que os juízos éticos seriam formados a partir de um ponto de vista universal, frisando que preferências pessoais de um indivíduo não possuem mais importância que os desejos e vontades de outra pessoa. Assim, do mesmo modo que alguém almeja satisfazer seus próprios interesses, este sentimento deveria se estender para um outro ser. Deste modo, seria preferível atender às necessidades e interesses de um grupo, aos desejos pessoais de um indivíduo, possibilitando maior satisfação geral.

Apesar de a maioria dos filósofos e escritores promoverem o princípio da igual consideração de interesses como um preceito moral básico, poucos reconhecem que este princípio também se deve aplicar a indivíduos de outras espécies. Idealmente, a igualdade seria uma ideia moral, não a afirmação de um fato.

2.1 ESPECISMO E SEU IMPACTO EM PESQUISAS CIENTÍFICAS

Quando falamos em bioética e ética animal, é imprescindível mencionar a questão do especismo. Especismo é a discriminação contra seres sencientes que não pertencem a determinadas espécies, causando a atribuição de um valor maior à vida de uma certa espécie em relação a outra (ÉTICA ANIMAL, [s.d.]). Este posicionamento é padrão na metodologia de experimentos nas áreas farmacêuticas e cosméticas na maioria dos países do mundo, onde se prioriza a vida de seres humanos mais do que a de animais não humanos. Embora não seja o principal questionamento dos opositores de experimentos em animais não humanos, o tópico do especismo é de extrema relevância quando discutimos testes em animais.

As razões geralmente apresentadas para o uso de animais não humanos em pesquisas seria que, ao concedê-los o direito à vida, causaria efeitos negativos à pesquisa científica. Por ser um método comumente utilizado, seu abandono significaria novas pesquisas para determinar os efeitos colaterais e a resposta do organismo humano ao experimento (ROSA, 2013). Além disso, uma das objeções frequentes aos métodos que não utilizam animais seria que eles são menos eficientes, assumindo, assim, que a eficácia seria o motivo principal por optar pelos testes em animais não humanos em pesquisas científicas. São citados, também, o aumento das taxas de morbidade e mortalidade nos hospitais em países, como o Reino Unido, que proibiram o treinamento prévio com animais não humanos vivos (ROSA, 2013).

Porém, este argumento é desafiado pela gama de procedimentos alternativos que não necessitam da participação de animais, como modelos inanimados e computadorizados, culturas de células e tecidos, estudos epidemiológicos, pesquisas sobre microrganismos etc.

Outro ponto a considerar seria a "comodificação" de animais geneticamente modificados. Esta prática incluiria a produção de animais não humanos especificamente direcionada para serem utilizados em pesquisas. De acordo com o Canadians for Health Research, a produção

de animais geneticamente modificados não seria uma opção perfeita, pois as mutações criadas são geralmente pensadas para atingirem um critério específico para se enquadrar na pesquisa. Isto resulta em um grande número de indivíduos produzidos, com muitos sendo abatidos por não possuírem as mutações genéticas necessárias (NUFFIELD, 2005, p. 89).

2.2. VALIDADE DA DISTINÇÃO ENTRE ANIMAIS RACIONAIS E ANIMAIS IRRACIONAIS

A categorização de animais como seres racionais ou irracionais, por muito tempo esteve entranhada em debates filosóficos e científicos, modificando nosso entendimento sobre cognição animal, seu comportamento, e considerações éticas.

As palavras "racional" e "irracional" têm suas origens na filosofia grega antiga, especialmente nos debates sobre a natureza da razão e do conhecimento. "Racional" deriva do latim "*rationalis*", que por sua vez tem suas raízes no termo latino "*ratio*", que significa "razão" ou "modo de pensar". Na filosofia grega, o conceito de "*logos*" (razão, discurso, pensamento) desempenhou um papel fundamental, especialmente na filosofia de Platão e Aristóteles. Para os gregos, a razão era vista como uma capacidade distintiva do ser humano, permitindo discernir entre o verdadeiro e o falso, o bom e o mau, o justo e o injusto.

Já a palavra "irracional" vem do prefixo "in-" (que significa "não") e do termo "racional", indicando aquilo que está além da razão. Na filosofia, o termo "irracional" é usado para descrever aquilo que não pode ser explicado ou compreendido através da razão humana, muitas vezes associado a instintos, emoções ou comportamentos que não seguem um padrão lógico. Assim, esses termos têm uma longa história na filosofia ocidental e ainda são fundamentais para entendermos a natureza do pensamento humano e sua relação com o mundo.

Porém, no ponto de vista metodológico, parâmetros são estabelecidos com o objetivo de contabilizar as ações realizadas pelos cobaias e traduzi-las para um padrão de comportamento mensurável. No artigo de Schneider *et al.* (2021), são descritos os resultados de um experimento realizado em camundongos a fim de determinar uma base cognitiva a respeito da

tomada de decisões, verificando, assim, se eles utilizam uma linha de raciocínio similar ao dos humanos. Os autores relatam:

Camundongos com restrição de água foram instruídos a pressionar alavancas para receber uma recompensa de água (Fig. 1). Os camundongos podiam escolher livremente entre pressionar uma alavanca de razão fixa, “fixed ratio”, (FR) ou uma alavanca de razão progressiva, “progressive ratio”, (PR). A alavanca FR fornecia um pequeno volume de água como recompensa toda vez que os camundongos completavam um número fixo (ou seja, constante) de pressões; enquanto isso, a alavanca PR fornecia um grande volume de água, mas alcançar esse volume exigia um número de pressões que aumentava (por exemplo, 2, 3, 4 ...) a cada recompensa bem-sucedida. Camundongos pré-treinados para pressionar ambas as alavancas preferiram a alavanca PR no início de cada sessão, pois essa estratégia lhes proporciona uma grande recompensa com pouco esforço em comparação com a FR. À medida que a sessão progredia e o movimento para pressionar o PR se tornava mais exaustivo, no entanto, esse custo (ou seja, o número necessário de pressões) superava o benefício da grande recompensa, e os camundongos mudavam sua preferência para a alavanca FR, apoiando a hipótese geral de que os camundongos avaliam os valores relativos das escolhas dadas em termos de custos e benefícios. Ao fixar um parâmetro (por exemplo, a quantidade de recompensa) e mudar o outro (por exemplo, a exigência de pressão da alavanca), a contribuição de custo e benefício na tomada de decisão pode ser avaliada de forma semi-independente dentro da mesma tarefa, em uma ampla gama de combinações de parâmetros. (Schneider et al., 2021, p. 2, tradução minha)

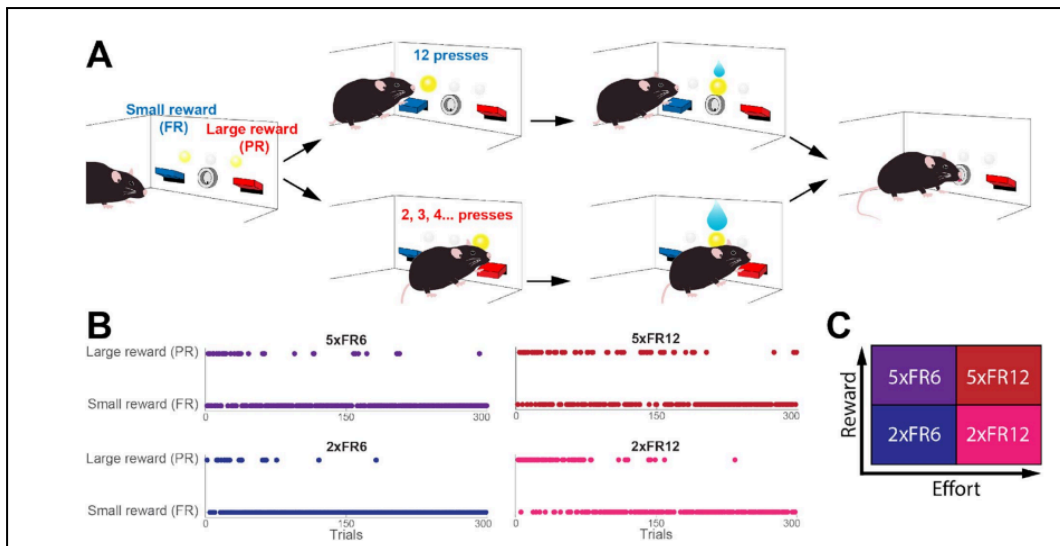


Fig. 01: Ilustração do progresso do experimento. (Fonte: Schneider *et al.*, 2021)

O autor descreve na legenda original desta imagem (tradução minha):

*Tarefa de troca de decisão. (A) Esquema do design da tarefa. (B) Sessões teste para cada par de parâmetros. Cada ponto é uma tentativa individual dentro da sessão. Apenas as primeiras 300 tentativas de cada sessão são mostradas. Todas as sessões são do mesmo animal. (C) Tabela exemplificando o aumento da recompensa e o custo para cada tipo de par de parâmetros. A nomenclatura dos pares de parâmetros mostra a proporção entre o tamanho da grande recompensa e o tamanho da pequena recompensa (grande recompensa é de $\times 2$ ou $\times 5$ maior), bem como o requisito de razão fixa, que pode ser 6 pressões (FR6) ou 12 pressões (FR12). (Schneider *et al.*, 2021)*

O reconhecimento da complexidade cognitiva e emocional dos animais exige uma reconsideração profunda de seu status moral e das obrigações éticas que os humanos têm para com eles. Estudos têm demonstrado que muitos animais possuem capacidades mentais avançadas, como a percepção de si mesmos, a habilidade de resolver problemas e a experiência de emoções complexas. Esse entendimento desafia a visão tradicional dos animais como seres inferiores e sem direitos próprios, sugerindo que eles merecem um tratamento que reflete sua sensibilidade e inteligência.

Reavaliar nosso relacionamento com os animais implica estabelecer práticas que minimizem o sofrimento e respeitem suas necessidades e bem-estar. Isso inclui repensar o uso de animais em pesquisa, entretenimento, alimentação e outros setores, promovendo alternativas mais

éticas e sustentáveis. Ao reconhecer a complexidade dos animais, os humanos são chamados a expandir seu círculo de consideração moral, assumindo a responsabilidade de proteger e respeitar a vida animal de maneira mais consciente e compassiva.

3. EFICIÊNCIA DOS TESTES COM MODELOS ANIMAIS EM PESQUISAS CIENTÍFICAS

A utilização de modelos animais em pesquisas científicas se mantém como uma prática fundamental há décadas, contribuindo significativamente para avanços em diversas áreas da ciência, como medicina, biologia e farmacologia. Esses modelos, que podem variar desde simples organismos unicelulares até a mamíferos complexos, desempenham um papel crucial na compreensão de processos biológicos, no desenvolvimento de novos tratamentos médicos e na avaliação de toxicidade e eficiência de substâncias.

A defesa do uso de modelos animais em pesquisas reside na sua capacidade de replicar, em condições controladas, aspectos relevantes de doenças humanas e de fenômenos biológicos complexos. Por exemplo, modelos animais de doenças como câncer, diabetes e doenças neurodegenerativas têm sido cruciais para elucidar os mecanismos subjacentes a essas condições e para testar a eficácia de potenciais terapias (Silva e Corrêa, 2020).

Por outro lado, a imprecisão na replicação de organismos humanos compromete os resultados, e as consequências de um erro podem variar desde a ineficácia do tratamento, até a morte. Este ponto é levantado devido às diferenças biológicas significativas entre as espécies. Apesar de modelos animais, como ratos e camundongos, compartilharem muitos aspectos fisiológicos e genéticos com os humanos, essas semelhanças não são suficientes para garantir a precisão dos resultados em estudos médicos e farmacológicos. Diferenças no metabolismo, na resposta imunológica e na expressão genética podem levar a resultados que não se traduzem diretamente em efeitos nos humanos. Isso pode resultar em tratamentos que se mostram eficazes em animais, mas ineficazes ou até prejudiciais quando aplicados a pessoas. Além disso, condições complexas e multifatoriais, como doenças neurodegenerativas e câncer, podem manifestar-se de maneiras diferentes em humanos e animais, limitando a

validade dos modelos animais para essas pesquisas. Portanto, a dependência de modelos animais em estudos científicos apresenta desafios significativos na replicação exata dos processos humanos, exigindo cautela na interpretação e aplicação dos resultados obtidos.

Embora esses modelos tenham sido fundamentais para muitos avanços médicos, o contínuo desenvolvimento de alternativas pode oferecer maneiras mais eficientes e eticamente aceitáveis de conduzir pesquisas no futuro. Portanto, o debate segue com a necessidade de uma avaliação constante e cuidadosa das metodologias de pesquisa utilizadas.

3.1. ARGUMENTOS FAVORÁVEIS AOS TESTES EM ANIMAIS

Os testes em animais têm desempenhado um papel crucial no avanço da ciência e da medicina, proporcionando perspectivas valiosas que muitas vezes não podem ser obtidas de outra forma. Eles permitem a avaliação de novos medicamentos e tratamentos, garantindo que sejam seguros e eficazes antes de serem administrados em seres humanos. Além disso, os testes em animais têm sido fundamentais na compreensão de doenças complexas, permitindo o desenvolvimento de terapias inovadoras que salvam vidas. Ao utilizar modelos animais, os pesquisadores podem observar os efeitos de substâncias em um organismo vivo, o que é essencial para prever as reações biológicas em organismos humanos.

Embora a ética dos testes em animais continue a ser debatida, os benefícios para a saúde pública e a melhoria da qualidade de vida são notáveis, tornando esses testes uma ferramenta indispensável na busca pelo progresso científico. Os modelos animais permitem a realização de experimentos que não seriam ética ou logisticamente viáveis em seres humanos. Isso inclui a manipulação genética, a administração controlada de substâncias e a observação de longo prazo dos efeitos de determinadas intervenções.

O médico e professor da Faculdade de Medicina do ABC, David Feder relata:

“O ganho de experiência numa aula prática [utilizando animais] é maior porque você tem reações inesperadas e precisa interpretá-la (...). Antes, os estudantes do 2º ano faziam pequenos procedimentos em roedores e, agora, infelizmente, o aluno fica assistindo a um filme com a

demonstração (...).” Outro problema que ele aponta é o alto custo das alternativas. “Um manequim complexo pode custar R\$350 mil” (BALAZINA, 2008).

Assim, com o uso de cadáveres de animais, manequins, vídeos ou simulações no computador, os estudantes, ainda assim, teriam lacunas em seu conhecimento, pois na prática profissional eles não saberiam como lidar com animais vivos. Outro argumento utilizado pelas instituições de ensino seria que os métodos alternativos possuem um alto custo, sendo mais benéfico o uso de roedores e pequenos mamíferos.

Em resumo, apesar das críticas e desafios associados ao uso de modelos animais em pesquisa, esta prática continua sendo uma ferramenta valiosa para avançar nosso conhecimento sobre a biologia e para desenvolver novas estratégias terapêuticas. Portanto, seu uso deve ser complementado por outras abordagens, como estudos epidemiológicos, culturas de células e modelos computacionais.

3.2. ARGUMENTOS CONTRÁRIOS AOS TESTES EM ANIMAIS

Os testes em animais são cada vez mais questionados devido às suas implicações éticas, científicas e práticas. Sujeitar animais a procedimentos dolorosos e potencialmente letais é visto por muitos como uma forma de crueldade desnecessária, desconsiderando o bem-estar dos seres vivos que não têm voz para se defender.

Há, também, o argumento de que os resultados obtidos em animais nem sempre se traduzem de maneira confiável para humanos devido às diferenças fisiológicas e genéticas entre as espécies. Alternativas tecnológicas, como modelos computacionais avançados e culturas de células humanas, estão sendo desenvolvidas e promovidas como métodos mais éticos e potencialmente mais precisos. Silva e Corrêa (2020) citam:

Desde o primeiro bioensaio relatado, em 1915 – quando Yamagiwa e Ichikawa demonstraram que o alcatrão de carvão causava câncer de pele na orelha de coelhos, os testes de toxicidade realizados rotineiramente pela indústria de consumo humano, e não apenas para fins medicamentosos, têm implicado a morte de milhões de animais sencientes, em sua maioria mamíferos. Os bioensaios para potencial carcinogênico, além de exigirem o uso de número exorbitante de animais, caracterizam-se por produzir neles grau elevado de sofrimento, dor e estresse. Pesticidas de longa duração, por

exemplo, são testados em cães (beagles), resultando sempre em prolongado sofrimento seguido de morte. Esses testes utilizam duas espécies diferentes (roedores e não roedores) em estudos de ingestão dose-repetida sub crônicos (duração de 90 dias) e crônicos (12 meses) – ou seja, de longa duração.

Entre o movimento de pesquisadores antivivisseccionista que criticam o método científico da experimentação animal, há diversos argumentos a serem considerados, sendo um dos principais pontos o de que a experimentação animal se baseia em um erro metodológico, qual seja, “a possibilidade limitada ou mesmo inexistente, em função das diferenças sutis existentes em cada espécie de vida animal, de transpor para o organismo humano os resultados obtidos em organismos de outras espécies” (FELIPE, 2007, p.109).

Do ponto de vista prático, a manutenção de animais em laboratórios é cara e pode envolver procedimentos prolongados, atrasando a pesquisa e o desenvolvimento de novos tratamentos. Por essas razões, muitos defendem a abolição dos testes em animais em favor de métodos mais humanos e eficazes. Uma solução para a substituição de modelos animais não humanos seriam métodos alternativos, citados por Daró e Levai (2004, p.147-148), da seguinte forma:

- 1) Sistemas biológicos in vitro: cultura de células, tecidos e órgãos passíveis de utilização em genética, microbiologia, bioquímica, imunologia, farmacologia, radiação, toxicologia, produção de vacinas, pesquisas sobre vírus e câncer.
- 2) Cromatografia e espectrometria de massa: técnica que permite a identificação de compostos químicos e sua possível atuação no organismo, de modo não invasivo.
- 3) Farmacologia e mecânica quântica: avaliam o metabolismo das drogas no corpo.
- 4) Estudos epidemiológicos: permitem desenvolver a medicina preventiva com base em dados comparativos e na própria observação do processo das doenças.
- 5) Estudos clínicos: análise estatística da incidência de moléstias em populações diversas.
- 6) Necropsias e biópsias: métodos que permitem mostrar as ações das doenças no organismo humano.
- 7) Simulações computadorizadas: sistemas virtuais que podem ser usados no ensino das ciências biomédicas, substituindo o animal.
- 8) Modelos matemáticos: traduzem analiticamente os processos que ocorrem nos organismos vivos.

9) Cultura de bactérias e protozoários: alternativas para testes cancerígenos e preparo de antibióticos.

10) Uso da placenta e do cordão umbilical: para treinamento de técnica cirúrgica e testes toxicológicos.

11) Membrana corioalantóide: utilização da membrana dos ovos de galinha para avaliar a toxicidade de determinada substância.

12) Pesquisas genéticas: estudos com DNA humano.

Apesar do movimento a favor da adoção de novas técnicas alternativas ainda estar em sua fase inicial, as críticas quanto a utilização do modelo animal não humano ser considerado essencial para a realização de experimentos vêm ganhando força, tanto por pesquisadores, quanto na área jurídica, filosófica e pelo público geral. O Dr. Gianni Tamino, pesquisador pela Universidade de Pádua, defendeu, em 1984, que resultados de experimentos realizados em modelos animais não humanos seriam “inaplicáveis” aos seres humanos, pois

[...] existe uma lei natural relacionada ao metabolismo (a soma de todos os processos químicos e físicos encontrados nos organismos), de forma que uma reação que foi estabelecida para uma espécie, é válida somente para aquela espécie em particular, e não para outra. Às vezes duas espécies bem próximas, como o rato e o camundongo, podem reagir de maneira totalmente diferente (STILGOE, 2009).

Necessita-se, também, levar em consideração as condições que prejudicam as pesquisas que utilizam modelos animais, como ambiente social e biológico, estado emocional, e fatores ambientais externos e internos, que modificam o metabolismo e a fisiologia do indivíduo, influenciando diretamente no resultado do experimento, fazendo com que o animal, mesmo sendo da mesma espécie, reaja de maneira diferente (FELIPE, 2007, p.98).

Portanto, é importante reconhecer que os modelos animais têm suas limitações, nem sempre sendo capazes de reproduzir com precisão todas as características das doenças humanas e, quando utilizados, devem ser agrupados com outros métodos. Investimentos em alternativas para o uso de modelos animais, como citados acima, seriam cruciais para avanços na ciência e diminuição do prejuízo no bem-estar de animais, considerando todas as espécies envolvidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A ética animal em pesquisas científicas é uma questão fundamental que demanda abordagem cuidadosa e sensível. À medida que avançamos em direção a um futuro científico mais ético e responsável, é imperativo reconhecermos o valor intrínseco dos animais e a necessidade de proteger seus interesses. Adotar práticas que minimizem o sofrimento animal e promovam alternativas viáveis não apenas consiste em uma obrigação ética, mas também um passo crucial para a qualidade e credibilidade da ciência.

A evolução dos princípios éticos, como os estabelecidos no Código de Nuremberg e na Declaração de Helsinque, mostra um caminho claro em direção a uma maior proteção dos indivíduos utilizados em pesquisa, humanos ou não. Estes documentos históricos destacam a importância do consentimento informado, do bem-estar dos participantes e da necessidade de minimizar o sofrimento, princípios que também devem ser aplicados à pesquisa com animais. A implementação de regulamentações mais rígidas e o incentivo ao desenvolvimento de métodos alternativos, como modelos computacionais e culturas de células, são passos essenciais para reduzir a dependência de modelos animais.

Por fim, é crucial que a comunidade científica, juntamente com os formuladores de políticas e o público, continue a debater e revisar as práticas de pesquisa para garantir que sejam éticas e responsáveis. A promoção de uma ciência mais humana não apenas melhora a qualidade da pesquisa, mas também reflete um compromisso mais profundo com os valores de respeito por todas as formas de vida. Ao integrar considerações éticas em todas as etapas da pesquisa, podemos não apenas avançar no conhecimento científico, mas também garantir que esse avanço seja alcançado de maneira ética e sustentável, valorizando a vida de todas as espécies.

REFERÊNCIAS:

MORGAN, S. J.; ELANGBAM, C.; BERENS, S.; JANOVITZ, E.; VITSKY, A.; ZABKA, T.; CONOUR, L. **Use of Animal Models of Human Disease for Nonclinical Safety Assessment of Novel Pharmaceuticals**. Set., 2012. Disponível em: <Use of Animal Models of Human Disease for Nonclinical Safety Assessment of Novel Pharmaceuticals - Sherry J. Morgan, Chandikumar S. Elangbam, Shawn Berens, Evan Janovitz, Allison Vitsky, Tanja Zabka, Laura Conour, 2013. Disponível em: <journals.sagepub.com>. Acesso em: 27 fev. 2022.

TAKAHASH, V. P.; SARCOMANO, J. B. **PROPOSTA DE UM MODELO CONCEITUAL PARA ANÁLISE DO SUCESSO DE PROJETOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: ESTUDO EM EMPRESAS FARMACÊUTICAS**. Ago., 2002. p. 181-200. Disponível em: <GP5.p65 (scielo.br)>. Acesso em: 8 mar. 2022.

GARCIA, J. L. A. (1997). **Intentions in Medical Ethics**. In: Oderberg, D. S., Laing J. A. (eds) *Human Lives*. Palgrave Macmillan, London. p. 161 - 181.

BROM, F. (2002). **Science and society. Different bioethical approaches towards animal experimentation**, *ALTEX - Alternatives to animal experimentation*, pp. 78–82. Disponível em: <<https://www.altex.org/index.php/altex/article/view/1107>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

“Health Science” **The Journal of Popular Medical College. Animal Research in Medical Science: Pros and Cons**. Vol. 02. Jan. 2012. Disponível em: <Vol-02 No.-1, January 2012.pmd (researchgate.net)>. Acesso em: 23 mar. 2022.

Ética Animal. **Especismo**. Disponível em: <Especismo — Ética Animal (animal-ethics.org)>. Acesso em: 8 jul. 2022.

Ética Animal. **Argumentos contra o especismo**. Disponível em: <Argumentos contra o especismo — Ética Animal (animal-ethics.org)>. Acesso em: 8 jul. 2022.

Ética Animal. **Experimentação em animais**. Disponível em: <Experimentação em animais — Ética Animal (animal-ethics.org)>. Acesso em: 9 jul. 2022.

ROSA, Heitor. **A necessidade do uso de animais para o avanço da ciência**. Site da Universidade Federal de Goiás, julho de 2008, atualizado em novembro de 2013. Disponível em: <A necessidade do uso de animais para o avanço da ciência | UFG - Universidade Federal de Goiás>. Acesso em: 7 set. 2022.

NUFFIELD, COUNCIL ON BIOETHICS. **The ethics of research involving animals**. London. Nuffield Council on Bioethics, 2005. p. 89.

SINGER, Peter. **Libertação animal: o clássico definitivo sobre o movimento pelos direitos dos animais**. São Paulo, WMF Martins Fontes, 2013.

POTTER, V. R.. **Bioethics: Bridge to the Future**. New Jersey: Prentice-Hall, 1971.

CONSEQUENCIALISMO. *In*: Dicionário de Filosofia Moral e Política. Disponível em: <Microsoft Word - consequencialismo.doc (dicionário fmp-ifilnova.pt)>. Acesso em: 09 jan. 2024.

BALLS, M.; BAILEY, J.; COMBES, RD. **How viable are alternatives to animal testing in determining the toxicities of therapeutic drugs?** *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2019. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17425255.2019.1694662>>. Acesso em: 18 fev.. 2024.

World Medical Association. **WMA DECLARATION OF HELSINKI – ETHICAL PRINCIPLES FOR MEDICAL RESEARCH INVOLVING HUMAN SUBJECTS**. 6 set. 2022. Disponível em: <<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

FALUSZCZAK-SKRZYPEK, J. **Irrationality vs rationality? Irrationality as a door to the rational Greek thought**. *Tarnowskie Studia Teologiczne*. Rzeszów, 2023. Disponível em:<<https://czasopisma.upjp2.edu.pl/tarnowskiestudiateologiczne/article/view/4898/4669>>. Acesso em: 7 mar. 2024.

SCHNEIDER, N. et al. **Parametric shift from rational to irrational decisions in mice**. *Nature, Scientific Reports (Sci Rep)*. Jan. 2021. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-020-79949-w#citeas>>. Acesso em: 7 mar. 2024.

DARÓ, V. R.; LEVAI, L. F. **Experimentação Animal: histórico, implicações éticas e caracterização como crime ambiental**. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo, p.139-150, out./nov., 2004.

VERDAN, Tauã Lima. **CÓDIGO DE NUREMBERG: A CONSTRUÇÃO HISTÓRICA DA PESQUISA COM SERES HUMANOS**. *Revista Científica Semana Acadêmica*. Fortaleza, ano MMXII, Nº. 000012, 2013. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/codigo-de-nuremberg-construcao-historica-da-pesquisa-com-seres-humanos>>. Acesso em: 20 jun. 2024.

DECLARAÇÃO DE HELSINKI I, 1964. Disponível em:
<<http://www.ufrgs.br/bioetica/helsin1.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2024.

POTTER, V.R. **Bioethics, the Science of Survival. Perspectives in biology and medicine**. Vol. 14. New Jersey: Johns Hopkins University Press, 1970. p. 127-153.

BALAZINA, A. **Uso de animais vivos para ensinar divide professores**. Folha de S. Paulo. São Paulo, 7 abr. 2008. Disponível em:
<<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0704200801.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2024.

SILVA, T. T.; CORRÊA, M. C. **Inovação biomédica e ética: técnicas substitutivas na experimentação animal**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/bioet/a/v7DM3HrLjjKYYPPrZy8nz3Cs/?format=pdf>>/ Acesso em: 10 jun. 2024.

STILGOE, J. **Citizen Scientists: Reconnecting Science with Civil Society**. Londres: Forest Stewardship Council, 2009. Disponível em:
<https://demos.co.uk/wp-content/uploads/files/Citizen_Scientists_-_web.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2024.