

**Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”**

**UNIGRANRIO**

**ANNA CLARA FIGUEIREDO DOS SANTOS**

**JOSELANE DE LIMA DUARTE**

**MONICA NUNES DE MENEZES**

**Aspectos éticos na experimentação animal na pesquisa científica: princípios,  
regulamentação e alternativas**

**RIO DE JANEIRO**

**2025**

**Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”**  
**UNIGRANRIO**

**ANNA CLARA FIGUEIREDO DOS SANTOS**  
**JOSELANE DE LIMA DUARTE**  
**MONICA NUNES DE MENEZES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza  
Herdy”, como requisito parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Maria Luiza Rios Santos

**RIO DE JANEIRO**  
**2025**

**ANNA CLARA FIGUEIREDO DOS SANTOS**

**JOSELANE DE LIMA DUARTE**

**MONICA NUNES DE MENEZES**

**Aspectos éticos na experimentação animal na pesquisa científica:  
princípios, regulamentação e alternativas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza  
Herdy", como requisito parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Maria Luiza Rios Santos

Aprovada em:

RIO DE JANEIRO, 05 de novembro de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

Maria Luiza Rios Santos  
Prof.<sup>a</sup> Maria Luiza Rios Santos (orientadora)

Wallace Lima Pacienza  
Prof. Wallace Lima Pacienza

Itanna Isis Araújo de Souza  
Prof.<sup>a</sup> Itanna Isis Araújo de Souza

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, pela força e sabedoria que nos sustentaram durante toda esta caminhada acadêmica.

Às nossas famílias, pelo apoio, incentivo e compreensão em todos os momentos, especialmente naqueles em que a dedicação aos estudos exigiu mais de nós.

À nossa orientadora, Prof.<sup>a</sup> Maria Luiza Rios, pela paciência, dedicação, orientação segura e contribuições valiosas, que foram fundamentais para a construção deste trabalho. Seu conhecimento e incentivo foram essenciais para que alcançássemos este objetivo.

Aos professores e colegas do curso de Biomedicina, pela troca de experiências, aprendizados e companheirismo ao longo desses anos de formação.

E, por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste TCC, deixamos nossa sincera gratidão.

.

## ASPECTOS ÉTICOS NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL NA PESQUISA CIENTÍFICA: PRINCÍPIOS, REGULAMENTAÇÃO E ALTERNATIVAS

Anna Clara Figueiredo dos Santos<sup>1</sup>

Joselane de Lima Duarte<sup>2</sup>

Monica Nunes de Menezes<sup>3</sup>

Maria Luiza Rios Santos<sup>4</sup>

### RESUMO

A experimentação animal contribui para o avanço da ciência, permitindo compreender mecanismos fisiológicos e no desenvolvimento de terapias. Entretanto, questões éticas relacionadas ao bem-estar animal impulsionaram legislações específicas e o fortalecimento dos princípios dos 3Rs: Redução, Refinamento e Substituição. Este estudo, de caráter bibliográfico e documental, analisa a utilização de animais em pesquisas e a incorporação de métodos alternativos, favorecendo a substituição gradual dos modelos tradicionais. A ciência caminha para maior alinhamento global e para a consolidação dos métodos alternativos como novo paradigma ético e científico.

**Palavras-chave:** Experimentação animal. Ética. Princípios dos 3Rs. Métodos alternativos. Regulamentação.

### ABSTRACT

Animal experimentation contributes to the advancement of science by allowing the understanding of physiological mechanisms and the development of therapies. However, ethical issues related to animal welfare have driven specific legislation and the strengthening of the 3Rs principles: Reduction, Refinement, and Replacement. This study, of a bibliographic and documentary nature, analyzes the use of animals in research and the incorporation of alternative methods, favoring the gradual replacement of traditional models. Science is moving towards greater global alignment and the consolidation of alternative methods as a new ethical and scientific paradigm.

**Keywords:** Animal experimentation. Ethics. 3Rs principles. Alternative methods. Regulation.

---

<sup>1</sup> Graduanda em biomedicina (Unigranrio)

<sup>2</sup> Graduanda em biomedicina (Unigranrio)

<sup>3</sup> Graduanda em biomedicina (Unigranrio)

<sup>4</sup> Professora da Universidade do Grande Rio (Unigranrio)

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	METODOLOGIA.....	10
3.	RESULTADOS .....	11
4.	DISCUSSÃO .....	15
5.	CONCLUSÃO .....	16
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

## 1 INTRODUÇÃO

A ética na experimentação animal representa uma das principais preocupações no âmbito da pesquisa científica contemporânea. O uso de animais em estudos experimentais tornou-se tema central de debates acadêmicos, sociais e políticos, impulsionando importantes avanços nas regulamentações voltadas à proteção do bem-estar animal e à integridade da ciência.

Historicamente, o emprego de animais na investigação científica remonta à antiguidade, sendo utilizado como ferramenta essencial para compreender os processos fisiológicos e anatômicos (FRANCO, 2013). Filósofos e médicos recorreram à prática da vivissecção para realizar descobertas fundamentais que contribuíram significativamente para o progresso da ciência biomédica (COELHO, 2013). No entanto, com o amadurecimento do conhecimento científico e filosófico, consolidou-se a compreensão de que os animais são seres sencientes, capazes de experimentar dor e sofrimento, exigindo, portanto, um tratamento pautado por princípios éticos.

Diversos marcos históricos ilustram essa evolução. Alcméon de Crotona, no século VI a.C., foi o primeiro a realizar registros anatômicos em animais. Galeno, entre 130 e 200 d.C., utilizou vivissecções para estudar a fisiologia. Aristóteles, considerado o “pai da biologia”, dissecou mais de 50 espécies, lançando as bases para a observação sistemática dos organismos (FAINTUCH, 2021). No século XVII, René Descartes propôs a teoria do “animal-máquina”, defendendo que os animais, por não possuírem alma, seriam desprovidos de sensações reais, o que os afastava da esfera moral humana (GUIMARÃES; FREIRE; MENEZES, 2016). Essa visão mecanicista perdurou por séculos, até ser contestada por pensadores como Jeremy Bentham, no século XVIII, que inaugurou a ética utilitarista ao considerar que a capacidade de sofrer e sentir dor deveria nortear o tratamento moral dispensado aos animais.

Com o passar do tempo, precisamente no século XX, a discussão ética se aprofundou com as contribuições de filósofos contemporâneos como Peter Singer e Tom Regan. Singer (1975), em sua obra *Liberização Animal*, argumenta que o

sofrimento de um ser deve ser moralmente considerado, enquanto Regan (1983), em *The Case for Animal Rights*, defende que os animais têm valor intrínseco, sendo sujeitos de uma vida. Essas ideias influenciaram diretamente a criação de legislações protetivas e de instrumentos institucionais voltados à experimentação ética.

Um dos marcos mais relevantes foi a publicação do livro *The Principles of Humane Experimental Technique* (1959), de Russell e Burch, que introduziu os princípios dos 3Rs: Reduction, Refinement e Replacement — ou seja, redução do número de animais utilizados, refinamento dos procedimentos para minimizar o sofrimento e substituição por métodos alternativos sempre que possível. O fortalecimento da proteção animal levou à fundação de entidades e regulamentações ao redor do mundo, como a Sociedade Britânica para a Prevenção da Crueldade contra os Animais (1842), a Declaração Universal dos Direitos dos Animais (UNESCO, 1978) e, mais recentemente, o Comitê Institucional de Cuidados e Uso de Animais (IACUCs), nos Estados Unidos.

No Brasil, a promulgação da Lei nº 11.794/2008 representou um divisor de águas ao estabelecer critérios legais rigorosos para o uso de animais em pesquisa e ensino. Essa legislação foi regulamentada pelo Decreto nº 6.899/2009, que criou o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Além disso, todas as instituições passaram a ser obrigadas a manter uma Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), que avalia, autoriza e fiscaliza projetos que envolvem animais (BRASIL, 2008; 2016). Em 2023, o CONCEA publicou o *Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica*, estabelecendo diretrizes detalhadas sobre infraestrutura, manejo e bem-estar dos animais, com orientações específicas por espécie (BRASIL, 2023).

Diante da crescente preocupação com o bem-estar animal, surgem alternativas cada vez mais eficazes ao uso de animais em testes científicos. A Resolução Normativa nº 54/2021 reconhece oficialmente métodos alternativos validados que visam a substituição, redução ou refinamento do uso de animais (BRASIL, 2021). Adicionalmente, a Resolução nº 18/2014 reconhece 17 métodos para testes toxicológicos e dermatológicos, validados segundo padrões

internacionais (BRASIL, 2014). Tais métodos incluem culturas celulares (modelos *in vitro*), órgãos-em-chip, simuladores computacionais e impressão 3D. Essas tecnologias oferecem não apenas alternativas éticas, mas também maior precisão, replicabilidade e relevância para o contexto humano, superando limitações dos modelos animais tradicionais (BHATIA & INGBER, 2014).

A relevância deste estudo está associada à necessidade de conciliar o avanço científico com a responsabilidade ética na experimentação animal em pesquisas, considerando o atual contexto de transição para práticas mais humanizadas. Além disso, observa-se uma tendência de redução gradual no uso de determinadas espécies, o que está diretamente relacionado ao fortalecimento das políticas de bem-estar animal, à fiscalização das instituições e à implementação de métodos alternativos.

O uso de animais em pesquisas científicas, embora historicamente indispensável para avanços na medicina, farmacologia e biologia, vem sendo cada vez mais questionado à luz dos princípios éticos, legais e metodológicos que orientam a ciência contemporânea. Nesse cenário, este estudo tem como objetivo analisar os fundamentos éticos, a legislação brasileira e os métodos alternativos relacionados à experimentação animal, com ênfase na incorporação dos princípios dos 3Rs, de modo a promover práticas científicas alinhadas à bioética, à inovação tecnológica e ao bem-estar animal.

## 2 METODOLOGIA

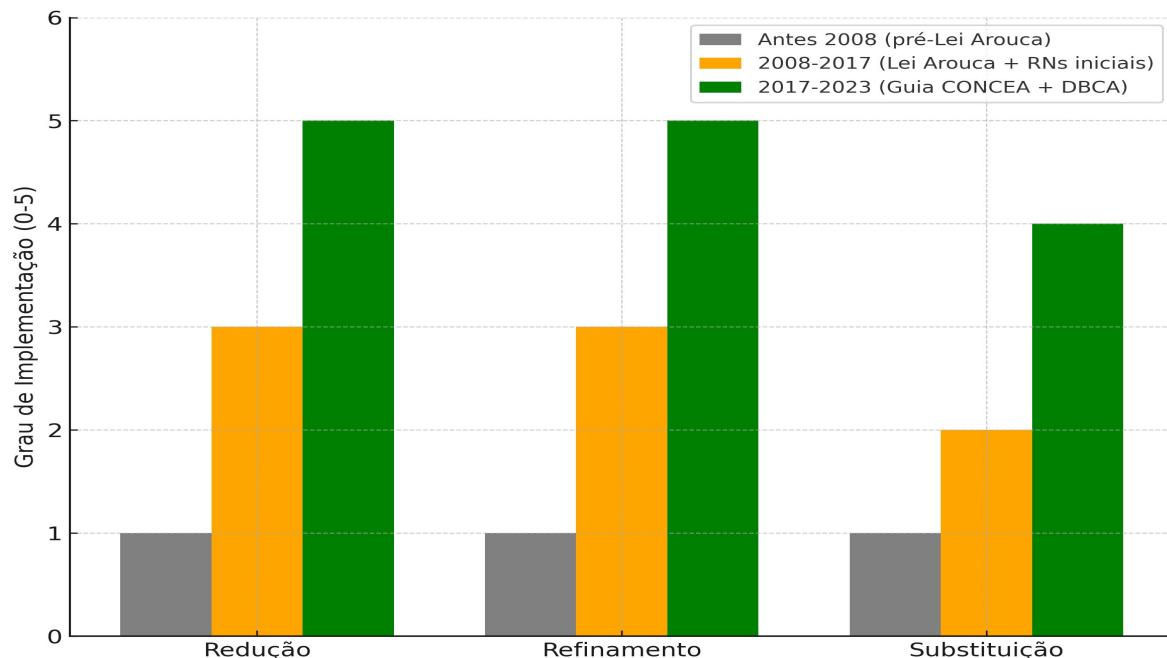
Este estudo foi desenvolvido a partir de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa, cujo propósito consistiu em reunir, analisar e sintetizar produções científicas acerca dos aspectos éticos, legais e metodológicos relacionados à experimentação animal. A coleta de dados ocorreu por meio de buscas nas bases PubMed, SciELO e Google Acadêmico, empregando os descritores “experimentação animal”, “bioética”, “legislação científica”, “3Rs” e “alternativas ao uso de animais”, em português e inglês, associados por operadores booleanos.

Foram incluídos artigos publicados entre 2002 e 2025, disponíveis na íntegra, com acesso livre e que tratassem diretamente da temática da experimentação animal sob perspectiva ética, legal ou metodológica. Excluíram-se publicações duplicadas, materiais de acesso restrito ou não disponíveis na íntegra, bem como estudos que não correspondessem aos objetivos da revisão. No total, foram identificados 30 artigos científicos na busca inicial. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 15 estudos atenderam aos critérios metodológicos e foram selecionados para análise.

A adoção da revisão integrativa possibilitou uma análise crítica e abrangente da literatura selecionada, contribuindo para ampliar o entendimento sobre o uso de animais na ciência, os questionamentos éticos envolvidos e as soluções alternativas que vêm sendo incorporados na pesquisa científica.

### 3 RESULTADOS

A análise histórica evidencia que antes de 2008 a implementação dos princípios dos 3Rs era pouco expressiva. Entre 2008 e 2017, após a promulgação da Lei Arouca e a criação do CONCEA, houve crescimento gradual, principalmente em relação à redução e ao refinamento. Já no período de 2017 a 2023, com a consolidação da DBCA e do Guia Brasileiro, os três princípios apresentaram maior avanço, sendo a redução e o refinamento os mais incorporados às práticas, enquanto a substituição continua em desenvolvimento (Figura 1).

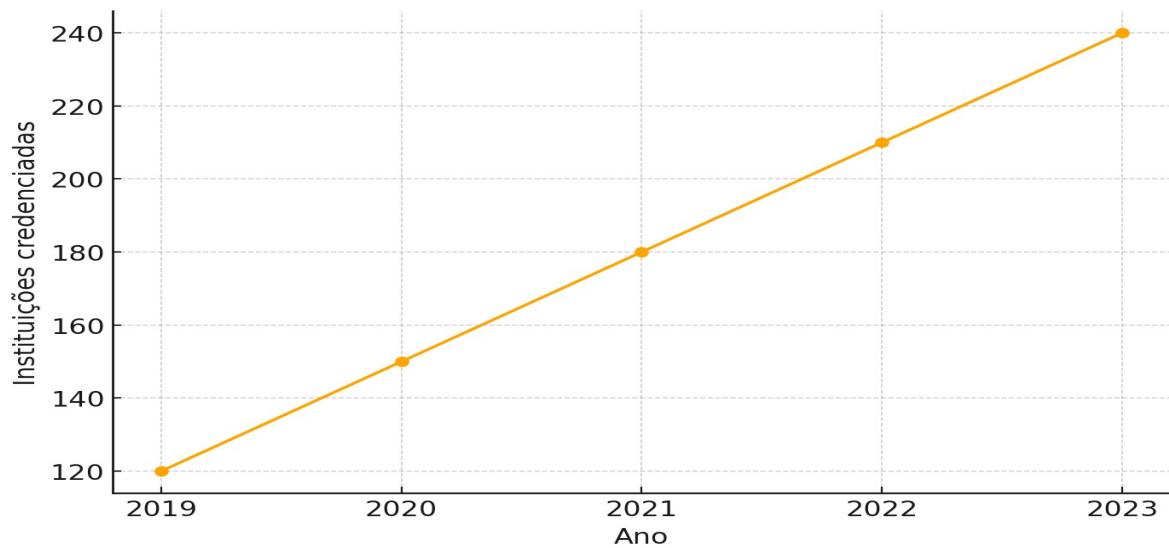


**Figura 1.** Grau de implementação dos princípios dos 3Rs (Redução, Refinamento e Substituição) no Brasil em diferentes períodos históricos.

**Fonte:** Adaptado de CONCEA (2017; 2021).

Os dados apresentados revelam um crescimento contínuo do número de instituições credenciadas pelo CONCEA no período de 2019 a 2023 (Figura 2). Observa-se um aumento progressivo e linear, partindo de 120 instituições em 2019 para 240 em 2023, o que corresponde ao dobro no intervalo de cinco anos. Esse avanço reflete a consolidação do sistema regulatório brasileiro em experimentação

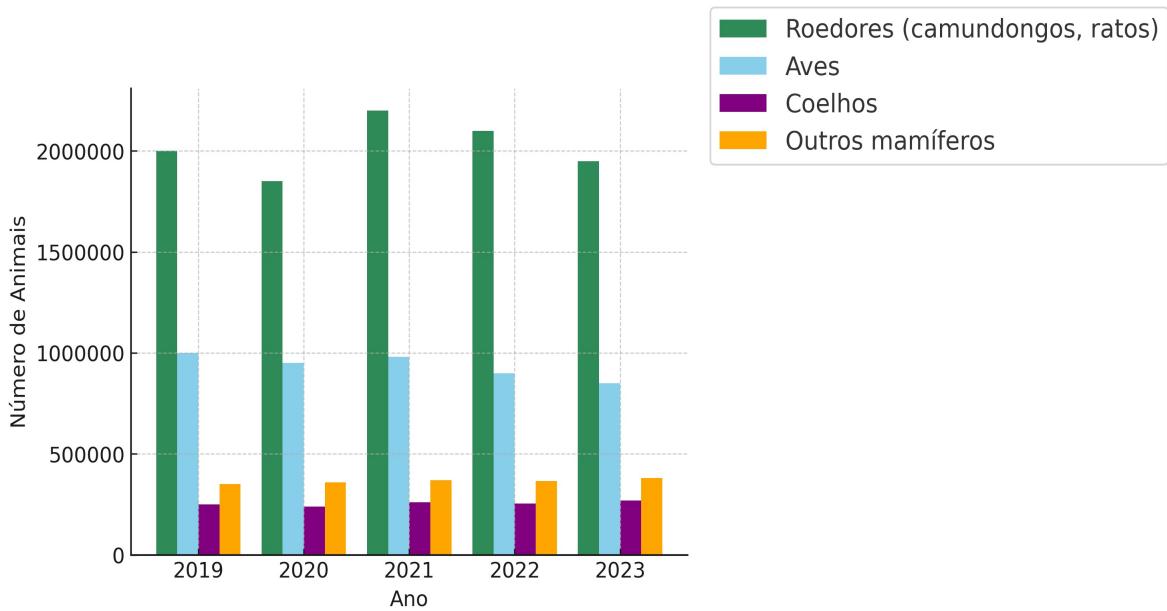
animal, indicando maior adesão das instituições de pesquisa às exigências legais e éticas previstas pela Lei Arouca e pelas normativas do CONCEA.



**Figura 2.** Número de instituições credenciadas pelo CONCEA ao longo do tempo (2019–2023)

**Fonte:** CONCEA (2019); MCTI (2023)

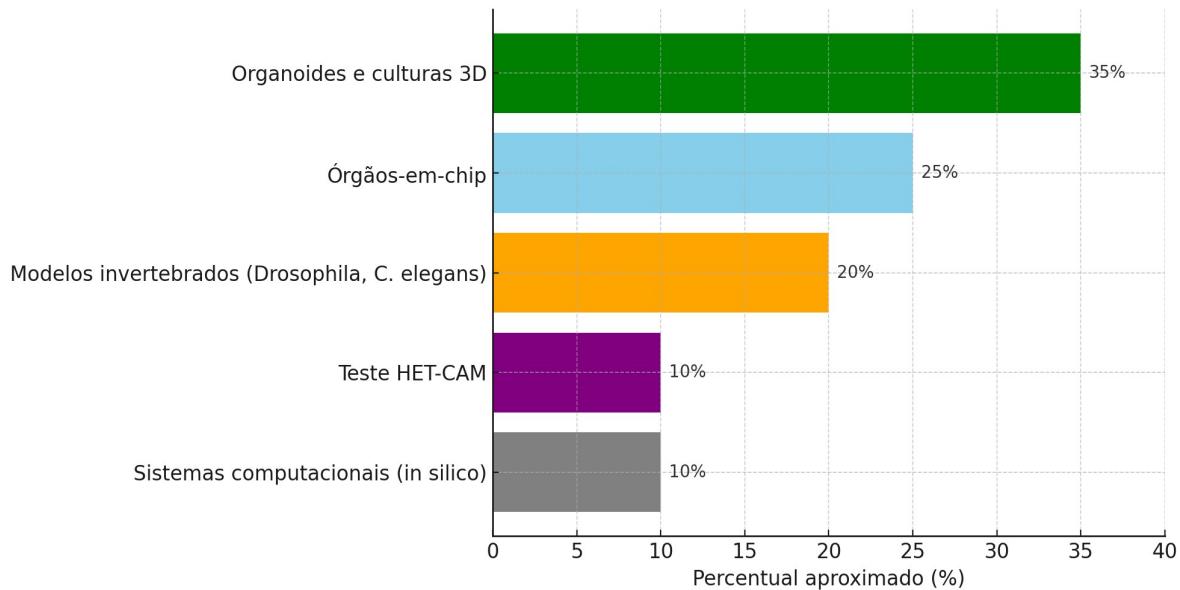
Os resultados apresentados indicam a predominância dos roedores (camundongos e ratos) no uso em pesquisas científicas no Brasil, superando a marca de dois milhões de indivíduos em 2019 e 2021 (Figura 3). As aves ocupam a segunda posição, alcançando aproximadamente um milhão de exemplares nos anos de 2019 e 2021, embora apresentem uma tendência de queda a partir de 2022. Os coelhos mantiveram participação reduzida e estável, sem grandes variações ao longo dos anos. Já os outros mamíferos também se mantiveram em números menores e relativamente constantes, reforçando que o uso em larga escala se concentra sobretudo nos roedores, enquanto as demais categorias apresentam menor impacto quantitativo.



**Figura 3.** Uso de animais em pesquisa científica no Brasil entre 2019 e 2023.

**Fonte:** Adaptado de CONCEA (2021; 2023)

Os organoides e culturas 3D, juntamente com os órgãos-em-chip, se destacam entre os principais métodos alternativos ao uso de animais, pelo elevado potencial de simulação fisiológica e ampla aplicabilidade translacional, ou seja, produzir resultados mais próximos da realidade humana (Figura 4). Os modelos invertebrados ainda desempenham papel relevante em pesquisas genéticas e de neurociência, enquanto o teste HET-CAM permanece aplicado em toxicologia ocular e cutânea. Já os sistemas computacionais (*in silico*) - modelos matemáticos e simulações digitais vêm crescendo em importância, especialmente com os avanços em inteligência artificial. Esses dados reforçam a transição de métodos tradicionais para abordagens mais sofisticadas e integradas, em consonância com as diretrizes do CONCEA (2017; 2021) e da literatura internacional (EURL-ECVAM, 2021; 2023; CSIRO, 2023).



**Figura 4.** Distribuição dos principais métodos alternativos ao uso de animais em pesquisa científica.

**Fonte:** Adaptado de CONCEA (2017; 2021); EUR-L-ECVAM (2021; 2023); CSIRO (2023).

Verifica-se que os coelhos, tradicionalmente utilizados em testes de irritação cutânea e ocular, vêm sendo substituídos por métodos como BCOP, ICE e HET-CAM (Figura 5). Os roedores, aplicados em toxicidade sistêmica, genética e câncer, estão sendo substituídos por culturas celulares 2D/3D e organoides. Já os cães e primatas, usados em farmacologia de segurança, encontram alternativas em órgãos-em-chip e modelagem in silico, enquanto as aves, empregadas em estudos embrionários e neurociência, podem ser substituídas por HET-CAM, culturas celulares embrionárias e modelagem in silico.



**Figura 5.** Transição do uso de animais para métodos alternativos.

**Fonte:** Adaptado de BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA. Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica (DBCA). Brasília: MCTI, 2023; EURL-ECVAM, 2021; OCDE, 2022.

#### 4 DISCUSSÃO

Nos últimos anos, observa-se no Brasil um avanço progressivo na regulamentação e no controle do uso de animais em pesquisa e ensino, evidenciado pelo aumento de instituições credenciadas pelo CONCEA e pelo cumprimento das exigências legais da Lei Arouca (CONCEA, 2021; MCTI, 2023), entretanto, mesmo com esses avanços normativos e éticos, os roedores continuam representando a base da maioria dos modelos experimentais, devido à sua relevância biológica e custo-benefício para a pesquisa científica confirmado sua predominância como principais modelos experimentais (CONCEA, 2021; 2023). Por outro lado, observa-se também um crescimento do uso de métodos alternativos, como organoides, órgãos-em-chip e modelos in silico, que têm contribuído para redução do uso de animais e resultados mais consistentes e confiáveis.

Contudo, a substituição total ainda não é possível em todas as áreas, principalmente naquelas que dependem de respostas fisiológicas complexas, como imunologia, toxicologia sistêmica e neurociência. Sob enfoque bioético, o desafio

não é proibir o uso de animais, mas reduzir essa prática de forma progressiva, com responsabilidade científica e ética, apoiando-se em métodos alternativos comprovados. Esse entendimento é reforçado pelo CONCEA, ao afirmar que “a substituição completa do uso de animais ainda não é possível em todas as áreas do conhecimento, devendo ser implementada de forma progressiva e cientificamente fundamentada” (CONCEA,2017, p.4).

## 5 CONCLUSÃO

A Experimentação animal embora ainda necessária em determinados casos, encontra-se em um processo de transição ética, guiada pelo reconhecimento dos animais como seres sencientes e pela adoção dos princípios dos 3Rs, que orientam as pesquisas para práticas mais responsáveis. Nesse contexto, a legislação desempenha papel fundamental ao estabelecer limites e garantir a fiscalização adequada, enquanto os métodos alternativos oferecem caminhos mais precisos, humanos e alinhados às demandas científicas. Assim, projeta-se para o futuro uma ciência pautada pela inovação, pela responsabilidade e pelo respeito ao bem-estar animal.

Recomenda-se que futuros estudos explorem a busca por alternativas que reduzam e substituam o uso de animais, contribuindo para uma pesquisa mais humanizada e alinhada ao progresso científico.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA FIOCRUZ DE NOTÍCIAS. *Métodos alternativos: conheça o BraCVAM e entenda os desafios para a substituição de animais em pesquisas no Brasil*. Rio de Janeiro: Agência Fiocruz de Notícias, 18 mar. 2013. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/metodos-alternativos-conheca-o-bracvam-e-entenda-os-desafios-para-substituicao-de-animaes-em>. Acesso em: 15 abr. 2025.

ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. *Animais de laboratório: criação e experimentação*. 1. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

AKHTAR, A. *The need to replace animal models in biomedical research*. ALTEX, v. 32, n. 3, p. 275–282, 2015. DOI: <https://doi.org/10.14573/altex.1509091>

BAIXO, L. A. et al. *Órgãos em um chip*. In: ZHENG, Y.; ZHANG, X. (org.). *Organ-on-a-chip: methods and protocols*. New York: Springer, 2020. p. 27–42. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-36588-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-36588-2_3).

BENTHAM, J. *Introduction to the Principles of Morals and Legislation*. 1789. Disponível em: <https://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/bentham1780.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2025.

BHATIA, S. N.; INGBER, D. E. Microfluidic organs-on-chips. *Nature Biotechnology*, v. 32, p. 760–772, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/nbt.2989>.

BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. *Resolução Normativa nº 18, de 24 de setembro de 2014*. Dispõe sobre o reconhecimento de métodos alternativos ao uso de animais. Diário Oficial da União, Brasília, 24 set. 2014. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-normativa-n-18-de-24-de-setembro-de-2014-20157642>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. *Resolução Normativa nº 54, de 18 de março de 2021*. Dispõe sobre métodos alternativos validados ao uso de animais. Diário Oficial da União, Brasília, 18 mar. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-normativa-n-54-de-18-de-marco-de-2021-309186041>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BRASIL. *Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009*. Regulamenta a Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, 15 jul. 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2009/decreto/d6899.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/decreto/d6899.htm). Acesso em: 2 abr. 2025.

BRASIL. *Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008*. Dispõe sobre os procedimentos para o uso científico de animais. Diário Oficial da União, Brasília, 8 out. 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm). Acesso em: 2 abr. 2025.

BRASIL. *Lei nº 14.711, de 30 de outubro de 2023.* Altera a Lei nº 11.794/2008 para dispor sobre a substituição do uso de animais em atividades de ensino e pesquisa científica por métodos alternativos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 out. 2023. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2023-2026/2023/lei/L14711.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14711.htm). Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. *Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica.* Brasília: CONCEA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/concea/publicacoes/guia-brasileiro>. Acesso em: 1 abr. 2025.

COELHO, M. H. História da vivissecção: dos primórdios à atualidade. *Revista de Bioética*, Brasília, v. 21, n. 2, p. 321-330, 2013.

DESCARTES, R. *Discurso do método.* São Paulo: Martins Fontes, 2001

FAINTUCH, J. Ética e experimentação animal. In: FAINTUCH, J.; FAINSTAIN-DANIN, L. *Bioética em pesquisa clínica e experimentação animal.* São Paulo: Atheneu, 2021. p. 117–134.

FERDOWSIAN, H. R.; BECK, N. *Ethical and scientific considerations regarding animal testing and research.* PLOS ONE, v. 6, n. 9, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024041>. Acesso em: 10 mar. 2025.

FIOCRUZ. *Linha do tempo: breve histórico da prática no Brasil e no mundo.* Rio de Janeiro: Agência Fiocruz de Notícias, 11 abr. 2013. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/linha-do-tempo-breve-historico-da-pratica-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 16 mar. 2025.

FRANCO, N. H.; OLSSON, I. A. S. Is the ethical appraisal of protocols enough to ensure best practice in animal research? *Alternatives to Laboratory Animals*, v. 41, n. 1, p. 5–7, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23614553/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

GUIMARÃES, L.; FREIRE, R.; MENEZES, H. *Ética na experimentação animal: uma abordagem histórica e filosófica.* *Revista Bioética*, Brasília, v. 24, n. 3, p. 495–504, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/W4YkF7wmPvzFLC5pGTtMZbL/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

HERRMANN, K.; JAYNE, K. *Animal experimentation: working towards a paradigm change.* *Animal Welfare*, v. 27, n. 3, p. 187–190, 2018. Disponível em: <https://www.ufaw.org.uk/animal-welfare-journal/volume-27-issue-3-may-2018>. Acesso em: 20 abr. 2025.

MEIGS, L.; SMIRNOVA, L.; ROVIDA, C.; LEIST, M.; HARTUNG, T. *Testes em animais e suas alternativas: a ômica mais importante é a economia.* ALTEX, v. 35, n. 3, p. 275–305, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14573/altex.1807041>

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. *OECD guidelines for the testing of chemicals*. Paris: OECD, 2009. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/testing.htm>. Acesso em: 16 abr. 2025.

PELE de laboratório. *Revista Pesquisa FAPESP*, São Paulo, 14 jul. 2016. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/pele-de-laboratorio/>. Acesso em: 5 abr. 2025.

PESSINI, L. Bioética, ciência e experimentação animal. *Revista Bioética*, Brasília, v. 10, n. 2, p. 19-36, 2002.

RUSSELL, W. M. S.; BURCH, R. L. *The principles of humane experimental technique*. London: Methuen, 1959. Disponível em: <https://caat.jhsph.edu/principles/the-principles-of-humane-experimental-technique>. Acesso em: 16 mar. 2025.

SILVA, A. M.; DINIZ, D. Ética e experimentação animal: o que nos ensinam os princípios dos 3Rs? *Revista Bioética*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 111–120, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/v7DM3HrLjKYYPrZy8nz3Cs/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SINGER, P. *Libertação animal*. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SOUSA, R. A. L. et al. Aspectos éticos em animais de laboratório e os principais modelos utilizados em ensaios científicos. *Revista de Educação em Saúde e Biotecnologia com Animais de Laboratório (RESBCAL)*, v. 2, n. 2, p. 147–154, 2013.

TANNENBAUM, J.; BENNETT, B. T. Russell and Burch's 3Rs then and now: the need for clarity in definition and purpose. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, v. 54, n. 2, p. 120–132, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4382612/>. Acesso em: 15 abr. 2025.

TAYLOR, K.; REGO, L. *EU statistics on animal experiments: a critical appraisal*. *Alternatives to Laboratory Animals (ATLA)*, v. 44, n. 2, p. 117–127, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/026119291604400204>

ZHANG, B.; RADISIC, M. *Organ-on-a-chip devices advance to market*. *Lab on a Chip*, Cambridge, v. 21, n. 17, p. 3267–3288, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1039/D1LC00356C>.