

**V CONGRESSO INTERNACIONAL DE
DIREITO E INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL (V CIDIA)**

REGULAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL III

R344

Regulação da inteligência artificial III [Recurso eletrônico on-line] organização V Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (V CIDIA): Skema Business School – Belo Horizonte;

Coordenadores: Gabriel Oliveira de Aguiar Borges, Matheus Antes Schwede e Luiz Felipe de Freitas Cordeiro – Belo Horizonte: Skema Business School, 2024.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-930-8

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Mercados globais e empreendedorismo a partir do desenvolvimento algorítmico.

1. Compliance. 2. Ética. 3. Legislação. I. V Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (1:2024 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

skema
BUSINESS SCHOOL

LAW SCHOOL
FOR BUSINESS

V CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (V CIDIA)

REGULAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL III

Apresentação

A SKEMA Business School é uma organização francesa sem fins lucrativos, com presença em seis países diferentes ao redor do mundo (França, EUA, China, Brasil e África do Sul e Canadá) e detentora de três prestigiadas creditações internacionais (AMBA, EQUIS e AACSB), refletindo seu compromisso com a pesquisa de alta qualidade na economia do conhecimento. A SKEMA reconhece que, em um mundo cada vez mais digital, é essencial adotar uma abordagem transdisciplinar.

Cumprindo esse propósito, o V Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (V CIDIA), realizado nos dias 6 e 7 de junho de 2024, em formato híbrido, manteve-se como o principal evento acadêmico sediado no Brasil com o propósito de fomentar ricas discussões sobre as diversas interseções entre o direito e a inteligência artificial. O evento, que teve como tema central "Mercados Globais e Empreendedorismo a partir do Desenvolvimento Algorítmico", contou com a presença de renomados especialistas nacionais e internacionais, que abordaram temas de relevância crescente no cenário jurídico contemporâneo.

Profissionais e estudantes dos cursos de Direito, Administração, Economia, Ciência de Dados, Ciência da Computação, entre outros, tiveram a oportunidade de se conectar e compartilhar conhecimentos, promovendo um ambiente de rica troca intelectual. O V CIDIA contou com a participação de acadêmicos e profissionais provenientes de diversas regiões do Brasil e do exterior. Entre os estados brasileiros representados, estavam: Pará (PA), Amazonas (AM), Minas Gerais (MG), Ceará (CE), Rio Grande do Sul (RS), Paraíba (PB), Paraná (PR), Rio de Janeiro (RJ), Alagoas (AL), Maranhão (MA), Santa Catarina (SC), Pernambuco (PE), e o Distrito Federal (DF). Além disso, o evento contou com a adesão de participantes internacionais, incluindo representantes de Portugal, França, Itália e Canadá, destacando a amplitude e o alcance global do congresso. Este encontro plural reforçou a importância da colaboração inter-regional e internacional na discussão dos temas relacionados ao desenvolvimento algorítmico e suas implicações nos mercados globais e no empreendedorismo.

Foram discutidos assuntos variados, desde a regulamentação da inteligência artificial até as novas perspectivas de negócios e inovação, destacando como os algoritmos estão remodelando setores tradicionais e impulsionando a criação de empresas inovadoras. Com

uma programação abrangente, o congresso proporcionou um espaço vital para discutir os desafios e oportunidades que emergem com o desenvolvimento algorítmico, reforçando a importância de uma abordagem jurídica e ética robusta nesse contexto em constante evolução.

A jornada teve início no dia 6 de junho com a conferência de abertura ministrada pela Professora Dr^a. Margherita Pagani, do SKEMA Centre for Artificial Intelligence, campus de Paris, França. Com o tema "Impacts of AI on Business Transformation", Pagani destacou os efeitos transformadores da inteligência artificial nos negócios, ressaltando seu impacto no comportamento do consumidor e nas estratégias de marketing em mídias sociais. O debate foi enriquecido pela participação do Professor Dr. José Luiz de Moura Faleiros Jr., da SKEMA Law School, campus de Belo Horizonte, Brasil, que trouxe reflexões críticas sobre o tema.

Após um breve intervalo, o evento retomou com o primeiro painel, intitulado "Panorama global da Inteligência Artificial". O Professor Dr. Manuel David Masseno, do Instituto Politécnico de Beja, Portugal, apresentou uma análise detalhada sobre as "práticas de IA proibidas" no novo Regulamento de Inteligência Artificial da União Europeia, explorando os limites da dignidade humana frente às novas tecnologias. Em seguida, o Professor Dr. Steve Ataky, da SKEMA Business School, campus de Montreal, Canadá, discutiu as capacidades, aplicações e potenciais futuros da IA com geração aumentada por recuperação, destacando as inovações no campo da visão computacional.

No período da tarde foram realizados grupos de trabalho que contaram com a apresentação de mais de 40 trabalhos acadêmicos relacionados à temática do evento. Com isso, o primeiro dia foi encerrado, após intensas discussões e troca de ideias que estabeleceram um panorama abrangente das tendências e desafios da inteligência artificial em nível global.

O segundo dia de atividades começou com o segundo painel temático, que abordou "Mercados globais e inteligência artificial". O Professor Dr. Edgar Gastón Jacobs Flores Filho, da SKEMA Law School, campus de Belo Horizonte, Brasil, apresentou um panorama da regulação da IA no Brasil, enquanto o Professor Dr. Fischer Stefan Meira, da SKEMA Business School, campus de Belo Horizonte, Brasil, explorou as perspectivas e desafios do desenvolvimento algorítmico.

Após breve intervalo, o terceiro painel teve início às 10:00h, focando em "Contratos, concorrência e inteligência artificial". O Professor Dr. Frédéric Marty, da Université Côte d'Azur, França, discutiu a "colusão por algoritmos", um fenômeno emergente nas políticas de concorrência, enquanto o Professor Dr. Bernardo de Azevedo e Souza, da Universidade do

Vale do Rio dos Sinos, Brasil, trouxe novas perspectivas para o empreendedorismo jurídico. A Professora Ms. Lorena Muniz e Castro Lage, SKEMA Law School, campus de Belo Horizonte, Brasil, completou o painel abordando as interseções entre startups e inteligência artificial, destacando os desafios e oportunidades para empresas inovadoras.

Durante a tarde, uma nova rodada de apresentações nos grupos de trabalho se seguiu, com 35 trabalhos acadêmicos relacionados à temática do evento sendo abordados para ilustrar a pujança do debate em torno do assunto. O segundo dia foi encerrado consolidando a importância do debate sobre a regulação e a aplicação da inteligência artificial em diferentes setores.

Como dito, o evento contou com apresentações de resumos expandidos em diversos Grupos de Trabalho (GTs), realizados on-line nas tardes dos dias 6 e 7 de junho. Os GTs tiveram os seguintes eixos de discussão, sob coordenação de renomados especialistas nos respectivos campos de pesquisa:

- a) Startups e Empreendedorismo de Base Tecnológica – Coordenado por Laurence Duarte Araújo Pereira, Maria Cláudia Viana Hissa Dias do Vale Gangana e Luiz Felipe Vieira de Siqueira.
- b) Jurimetria Cibernética Jurídica e Ciência de Dados – Coordenado por Arthur Salles de Paula Moreira, Isabela Campos Vidigal Martins e Gabriel Ribeiro de Lima.
- c) Decisões Automatizadas e Gestão Empresarial – Coordenado por Yago Aparecido Oliveira Santos, Pedro Gabriel Romanini Turra e Allan Fuezi de Moura Barbosa.
- d) Algoritmos, Modelos de Linguagem e Propriedade Intelectual – Coordenado por Vinicius de Negreiros Calado, Guilherme Mucelin e Agatha Gonçalves Santana.
- e) Regulação da Inteligência Artificial – I – Coordenado por Tainá Aguiar Junquillo, Paula Guedes Fernandes da Silva e Fernanda Ribeiro.
- f) Regulação da Inteligência Artificial – II – Coordenado por João Alexandre Silva Alves Guimarães, Ana Júlia Guimarães e Erick Hitoshi Guimarães Makiya.
- g) Regulação da Inteligência Artificial – III – Coordenado por Gabriel Oliveira de Aguiar Borges, Matheus Antes Schwede e Luiz Felipe de Freitas Cordeiro.

h) Inteligência Artificial, Mercados Globais e Contratos – Coordenado por Fernanda Sathler Rocha Franco, Gabriel Fraga Hamester e Victor Willcox.

i) Privacidade, Proteção de Dados Pessoais e Negócios Inovadores – Coordenado por Guilherme Spillari Costa, Dineia Anziliero Dal Pizzol e Evaldo Osorio Hackmann.

j) Empresa, Tecnologia e Sustentabilidade – Coordenado por Marcia Andrea Bühring, Jessica Mello Tahim e Angélica Cerdotes.

Cada GT proporcionou um espaço de diálogo e troca de experiências entre pesquisadores e profissionais, contribuindo para o avanço das discussões sobre a aplicação da inteligência artificial no direito e em outros campos relacionados.

Um sucesso desse porte não seria possível sem o apoio institucional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito - CONPEDI, que desde a primeira edição do evento provê uma parceria sólida e indispensável ao seu sucesso. A colaboração contínua do CONPEDI tem sido fundamental para a organização e realização deste congresso, assegurando a qualidade e a relevância dos debates promovidos. Além disso, um elogio especial deve ser feito ao trabalho do Professor Dr. Caio Augusto Souza Lara, que participou da coordenação científica das edições precedentes. Seu legado e dedicação destacam a importância do congresso e contribuem para consolidar sua reputação como um evento de referência na intersecção entre direito e inteligência artificial.

Por fim, o V Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial foi, sem dúvida, um marco importante para a comunidade acadêmica e profissional, fomentando debates essenciais sobre a evolução tecnológica e suas implicações jurídicas.

Expressamos nossos agradecimentos às pesquisadoras e aos pesquisadores por sua inestimável contribuição e desejamos a todos uma leitura excelente e proveitosa!

Belo Horizonte-MG, 10 de julho de 2024.

Prof^a. Dr^a. Geneviève Daniele Lucienne Dutrait Poulingue

Reitora – SKEMA Business School - Campus Belo Horizonte

Prof. Ms. Dorival Guimarães Pereira Júnior

Coordenador do Curso de Direito – SKEMA Law School

Prof. Dr. Edgar Gastón Jacobs Flores Filho

Coordenador da Pós-Graduação da SKEMA Law School

Prof. Dr. José Luiz de Moura Faleiros Júnior

Coordenador de Pesquisa – SKEMA Law School

**PROTEÇÃO DE DADOS E A PRESERVAÇÃO DA DIGNIDADE HUMANA:
DESAFIOS ÉTICO-JURÍDICOS E PREVENÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO
GENÉTICA**

**DATA PROTECTION AND THE PRESERVATION OF HUMAN DIGNITY:
ETHICAL-LEGAL CHALLENGES AND PREVENTION OF GENETIC
DISCRIMINATION**

Barbara Campolina Paulino ¹
Fernanda Resende Severino ²
Deilton Ribeiro Brasil ³

Resumo

A biotecnologia tem evoluído rapidamente, proporcionando avanços significativos na engenharia genética, especialmente no mapeamento e sequenciamento genéticos. Essas tecnologias levantam questões ético-jurídicas cruciais, particularmente no que tange à dignidade humana e à proteção de dados. Esta pesquisa analisa as novas formas de discriminação que podem emergir com o uso dessas tecnologias e com ênfase no método de abordagem hipotético-dedutivo investiga mecanismos legais para prevenir abusos. A preservação do direito fundamental à dignidade humana é o tema desta análise, com ênfase na necessidade de proteção rigorosa dos dados genéticos para evitar a discriminação e garantir a justiça e equidade na sociedade.

Palavras-chave: Biotecnologia, Engenharia genética, Dignidade humana, Proteção de dados, Discriminação genética

Abstract/Resumen/Résumé

Biotechnology has rapidly evolved, providing significant advancements in genetic engineering, particularly in genetic mapping and sequencing. These technologies raise crucial ethical-legal issues, especially concerning human dignity and data protection. This research analyzes the new forms of discrimination that may emerge with the use of these technologies and, with an emphasis on the hypothetical-deductive approach, investigates legal

¹ Mestre e Doutoranda pelo PPGD em Proteção aos Direitos Fundamentais da Universidade de Itaúna (UIT). Pós graduação pela PUCMinas em Direito do Trabalho e em Direito Previdenciário.

² Mestre e Doutoranda pelo PPGD em Proteção aos Direitos Fundamentais da Universidade de Itaúna(UIT). Professora Universitária UNA-Lafaiete. Procuradora Jurídica do Município de Conselheiro Lafaiete.

³ Pós-Doutorado em Direito-UNIME, Itália. Doutor em Direito UGF/RJ. Professor da Graduação e do PPGD-Proteção dos Direitos Fundamentais da Universidade de Itaúna-UIT e das Faculdades Santo Agostinho de Sete Lagoas-FASASETE/AFYA. Orientador

mechanisms to prevent abuses. The preservation of the fundamental right to human dignity is the theme of this analysis, with a focus on the need for stringent protection of genetic data to prevent discrimination and ensure justice and equity in society.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Biotechnology, Genetic engineering, Human dignity, Data protection, Genetic discrimination

INTRODUÇÃO

Os recentes avanços na engenharia genética e no mapeamento genético têm revolucionado diversos campos, incluindo a saúde, a agricultura e a pesquisa científica. Apesar dos benefícios inegáveis, esses progressos trazem à tona questões ético-jurídicas críticas, principalmente relacionadas à preservação da dignidade humana e à proteção contra a discriminação genética. O problema central deste estudo é identificar como garantir a proteção da dignidade humana e evitar a discriminação genética diante dos avanços na engenharia genética e no mapeamento genético.

A hipótese deste trabalho propõe que a implementação e a rigorosa aplicação de medidas legais robustas, regulamentações de proteção de dados e programas de conscientização pública são fundamentais para prevenir a discriminação genética e assegurar a preservação da dignidade humana em um contexto de rápidos avanços tecnológicos na engenharia genética.

A escolha deste tema é justificada pela importância crescente das inovações genéticas na sociedade contemporânea. As tecnologias genéticas estão se desenvolvendo rapidamente, oferecendo potencial para melhorias significativas em várias áreas, mas também levantando desafios ético-jurídicos que precisam ser abordados para evitar a violação dos direitos humanos fundamentais. A discriminação genética é uma preocupação emergente que pode comprometer a dignidade humana, um princípio essencial nas sociedades democráticas e nas declarações de direitos humanos. A possibilidade de que informações genéticas sejam usadas de maneira discriminatória por empregadores, seguradoras ou outras entidades levanta questões profundas sobre justiça, igualdade e privacidade.

O método utilizado foi hipotético-dedutivo e como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica e documental, análises temáticas, teóricas, interpretativas e comparativas. Os procedimentos técnicos utilizados na pesquisa para coleta de dados foram essencialmente a pesquisa bibliográfica.

O levantamento bibliográfico forneceu as bases teóricas e doutrinárias a partir de livros e textos de autores de referência, tanto nacionais como estrangeiros. Enquanto o enquadramento bibliográfico utiliza-se da fundamentação dos autores sobre um assunto, o documental articula materiais que não receberam ainda um devido tratamento analítico.

A fonte primeira da pesquisa é a bibliográfica que instruiu a análise da legislação constitucional e a infraconstitucional, bem como a doutrina que informa os conceitos de ordem dogmática.

IMPLICAÇÕES ÉTICO-JURÍDICAS E A DIGNIDADE HUMANA

A engenharia genética é uma área que tem experimentado avanços significativos nas últimas décadas, de acordo com Locateli e Pandolfo, entre essas inovações, o mapeamento genético se destaca como uma das mais revolucionárias. Esse processo permite a identificação precisa da localização de genes em um genoma, proporcionando uma compreensão detalhada da estrutura genética dos organismos. O mapeamento genético não só amplia nosso conhecimento sobre a genética humana, mas também oferece potencial para avanços em medicina, agricultura e muitas outras áreas (Locateli; Pandolfo, 2014).

O mapeamento genético envolve várias etapas complexas que permitem a localização e identificação dos genes no DNA. Primeiramente, são coletadas amostras de DNA de indivíduos ou populações, que são analisadas para identificar marcadores genéticos. Os marcadores genéticos são variáveis específicas no DNA que podem ser usadas para diferenciar entre diferentes alelos de um gene e são utilizados para rastrear a herança de genes dentro de uma população. Com base nos marcadores genéticos identificados, são criados mapas genéticos que mostram a localização relativa dos genes ao longo dos cromossomos, essenciais para entender como os genes estão organizados e como interagem entre si (Doudna; Charpentier, 2014).

Além disso, técnicas avançadas de sequenciamento, como o sequenciamento de nova geração (NGS), permitem a leitura precisa e rápida das sequências de DNA, facilitando a identificação de genes específicos e suas funções. Os dados obtidos através do sequenciamento e mapeamento são analisados utilizando software especializado e algoritmos de bioinformática, o que ajuda a identificar associações entre genes e características fenotípicas, bem como a entender as bases genéticas de doenças (Doudna; Charpentier, 2014).

Os avanços no mapeamento genético têm implicações significativas em diversas áreas. Na medicina personalizada, o mapeamento genético permite a identificação de variantes genéticas associadas a doenças específicas, possibilitando o desenvolvimento de tratamentos personalizados, adaptados às características genéticas individuais dos pacientes, aumentando a eficácia e minimizando efeitos colaterais. No diagnóstico de doenças genéticas, é possível diagnosticar de maneira mais precisa e precoce, crucial para a implementação de intervenções terapêuticas antecipadas e para o aconselhamento genético (Locateli; Pandolfo, 2014).

Apesar dos enormes benefícios, os avanços no mapeamento genético também levantam questões éticas e sociais importantes. A coleta e o armazenamento de informações genéticas levantam preocupações sobre a privacidade e o uso indevido dos dados, sendo

crucial estabelecer regulamentações que protejam a confidencialidade dos dados genéticos. Existe o risco de que as informações genéticas possam ser usadas para discriminar indivíduos com base em suas predisposições genéticas, necessitando de leis antidiscriminação para proteger os direitos dos indivíduos (Locateli; Pandolfo, 2014). Além disso, os indivíduos devem ser totalmente informados sobre os possíveis usos de seus dados genéticos e dar consentimento claro e explícito para a sua utilização em pesquisas e outras aplicações.

Os avanços no mapeamento genético representam uma das conquistas mais significativas na engenharia genética. Eles oferecem promessas extraordinárias para a medicina e pesquisa científica. No entanto, é essencial abordar os desafios éticos e sociais associados a essas tecnologias para garantir que seus benefícios sejam realizados de forma justa e equitativa, preservando a dignidade e os direitos humanos.

O vazamento de dados genéticos pode ter várias consequências graves, afetando tanto os indivíduos cujos dados foram comprometidos quanto a sociedade em geral. Primeiramente, há o risco de discriminação e preconceito. Empregadores podem usar informações genéticas para discriminar candidatos a emprego ou funcionários com base em suas predisposições genéticas a certas doenças, alegando preocupações com custos futuros de saúde ou ausências relacionadas à saúde. Além disso, seguradoras podem negar cobertura ou aumentar os prêmios para indivíduos com predisposições genéticas a certas condições de saúde, tornando seguros inacessíveis ou excessivamente caros para essas pessoas.

Outro impacto significativo é a perda de privacidade. Informações genéticas são extremamente pessoais e revelam muito sobre uma pessoa, incluindo susceptibilidade a doenças e traços hereditários. O vazamento desses dados compromete profundamente a privacidade do indivíduo. Além disso, dados genéticos vazados podem ser utilizados por terceiros para fins ilícitos, como clonagem ou manipulação genética sem consentimento.

No âmbito psicológico e social, o vazamento de dados genéticos pode causar estigma social, com indivíduos sofrendo discriminação social por suas predisposições genéticas, afetando suas interações sociais e qualidade de vida. Também pode causar ansiedade significativa e preocupação sobre como esses dados serão usados contra eles.

Com o progresso das tecnologias de sequenciamento genético, surge o risco de discriminação genética, onde indivíduos podem ser tratados de maneira desigual com base em suas características genéticas. Isso pode ocorrer em diversos contextos, como no emprego e nos seguros de saúde. De acordo com Rodrigues "a utilização de informações genéticas sem salvaguardas adequadas pode levar a situações onde indivíduos sejam marginalizados ou excluídos com base em predisposições genética" (Rodrigues, 2018).

A discriminação genética é particularmente preocupante porque ameaça a dignidade humana, um direito fundamental que deve ser protegido em todas as circunstâncias. Rodrigues destaca que "a dignidade humana implica o reconhecimento do valor intrínseco de cada pessoa, independentemente de suas características genéticas" (Rodrigues, 2018). Portanto, a proteção contra a discriminação genética é essencial para garantir que todos os indivíduos sejam tratados com respeito e igualdade.

O risco de segregação genética é uma das consequências mais sérias do uso inadequado de informações genéticas. Esta segregação pode ocorrer quando informações sobre predisposições genéticas são utilizadas para isolar ou discriminar indivíduos ou grupos. Por exemplo, empregadores podem evitar contratar indivíduos com predisposições genéticas a certas doenças, ou seguradoras podem negar cobertura ou impor prêmios mais altos com base em informações genéticas.

A possibilidade de segregação genética levanta preocupações éticas significativas, pois utilização de dados genéticos para segregar indivíduos viola princípios fundamentais de justiça e igualdade. Além disso, pode perpetuar e agravar desigualdades sociais existentes, criando uma sociedade onde as oportunidades e os recursos são distribuídos de forma desigual com base em características genéticas.

Para mitigar os riscos de discriminação e segregação genética, é crucial implementar e reforçar medidas legais e regulamentações robustas. No entanto, é essencial que tais leis sejam continuamente revisadas e atualizadas para acompanhar os avanços tecnológicos e garantir proteção adequada.

Além disso, regulamentações de proteção de dados, oferecem uma estrutura importante para garantir que as informações genéticas sejam tratadas com o devido cuidado e respeito à privacidade dos indivíduos. Essas regulamentações estabelecem normas rigorosas para a coleta, armazenamento e uso de dados genéticos, protegendo os direitos dos indivíduos e prevenindo o uso indevido dessas informações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a pesquisa realizada, objetivando-se a construção do resumo proposto, torna-se possível concluir que se forem implementadas e rigorosamente aplicadas medidas legais robustas, regulamentações de proteção de dados e programas de conscientização pública, então será possível prevenir a discriminação genética e garantir a preservação da dignidade humana em face dos avanços tecnológicos na engenharia genética.

Os avanços na engenharia genética e no mapeamento genético trazem benefícios significativos, mas também levantam questões ético-jurídicas críticas. A discriminação genética e o risco de segregação genética são preocupações centrais que ameaçam a dignidade humana. A análise dessas implicações destaca a necessidade de proteção rigorosa dos dados genéticos e a implementação de medidas legais robustas para prevenir abusos.

A preservação da dignidade humana é fundamental. A dignidade humana implica o reconhecimento do valor intrínseco de cada pessoa, independentemente de suas características genéticas. Para proteger essa dignidade, é crucial garantir que as informações genéticas não sejam usadas de maneira discriminatória.

REFERÊNCIAS

LOCATELI, C. C.; PANDOLFO, A. C. **A Intimidade Genética: Direito À Intimidade E À Informação Na Proteção Dos Dados Genéticos**. Revista do CEJUR/TJSC: Prestação Jurisdicional, Florianópolis (SC), v. 1, n. 2, p. 92–119, 2014. DOI: 10.37497/revistacejur.v1i2.67. Disponível em: <https://revistadocejur.tjsc.jus.br/cejur/article/view/67>. Acesso em: 19 maio 2024.

RODRIGUES, Luan Christ. **Direito à informação em face dos riscos da biotecnologia CRISPR/Cas9 gene drive ao patrimônio genético no sistema jurídico brasileiro**. 2018. 158 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade La Salle, Canoas.

DOUDNA, J. A.; CHARPENTIER, E. (2014). **The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9**. Revista Science, Vol 346, 2014. DOI: 10.1126/science.1258096. Disponível em: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1258096>. Acesso em: 19 maio 2024.