

# Ética na Pesquisa com DNA de Remanescentes Humanos: Cinco Diretrizes Globalmente Aplicáveis

Songül Alpaslan-Roodenberg<sup>1,2</sup>, David Anthony<sup>3,4</sup>, Hiba Babiker<sup>5</sup>, Eszter Bánffy<sup>6</sup>, Thomas Booth<sup>7</sup>, Patricia Capone<sup>8</sup>, Arati Deshpande-Mukherjee<sup>9</sup>, Stefanie Eisenmann<sup>5,10</sup>, Lars Fehren-Schmitz<sup>11,12</sup>, Michael Frachetti<sup>13</sup>, Ricardo Fujita<sup>14</sup>, Catherine J. Frieman<sup>15</sup>, Qiaomei Fu<sup>16</sup>, Victoria Gibbon<sup>17</sup>, Wolfgang Haak<sup>5</sup>, Mateja Hajdinjak<sup>7</sup>, Kerstin P. Hofmann<sup>6</sup>, Brian Holguin<sup>18</sup>, Takeshi Inomata<sup>19</sup>, Hideaki Kanzawa-Kiriyama<sup>20</sup>, William Keegan<sup>21</sup>, Janet Kelso<sup>10</sup>, Johannes Krause<sup>10</sup>, Ganesan Kumaresan<sup>22</sup>, Chapurukha Kusimba<sup>23</sup>, Sibel Kusimba<sup>23</sup>, Carles Lalueza-Fox<sup>24</sup>, Bastien Llamas<sup>25,26</sup>, Scott MacEachern<sup>27</sup>, Swapan Mallick<sup>1,28,29</sup>, Hirofumi Matsumura<sup>30</sup>, Ana Y. Morales-Arce<sup>31</sup>, Giedre Motuzaite Matuzeviciute<sup>32</sup>, Veena Mushrif-Tripathy<sup>9</sup>, Nathan Nakatsuka<sup>1</sup>, Rodrigo Nores<sup>33</sup>, Christine Ogola<sup>34</sup>, Mercedes Okumura<sup>35</sup>, Nick Patterson<sup>4,29</sup>, Ron Pinhasi<sup>2</sup>, Samayamantri P.R. Prasad<sup>36</sup>, Mary E. Prendergast<sup>37</sup>, Jose Luis Punzo<sup>38</sup>, David Reich<sup>1,4,28,29</sup>, Rikai Sawafuji<sup>39</sup>, Elizabeth Sawchuk<sup>40,41</sup>, Stephan Schiffels<sup>5,10</sup>, Jakob Sedig<sup>1,4</sup>, Svetlana Shnaider<sup>42</sup>, Kendra Sirak<sup>1,4</sup>, Pontus Skoglund<sup>7</sup>, Viviane Slon<sup>43,44</sup>, Meradeth Snow<sup>45</sup>, Marie Soressi<sup>46</sup>, Matthew Spriggs<sup>15,47</sup>, Philipp W. Stockhammer<sup>10,48</sup>, Anna Szécsényi-Nagy<sup>49</sup>, Kumarasamy Thangaraj<sup>36,50</sup>, Vera Tiesler<sup>51</sup>, Ray Tobler<sup>23,25</sup>, Chuan-Chao Wang<sup>52,53</sup>, Christina Warinner<sup>10,54</sup>, Surangi Yasawardene<sup>55</sup>, Muhammad Zahir<sup>5,56</sup>

**Tradução para português por:** Gabriel Frassetto Raimundo<sup>35</sup> and Mercedes Okumura<sup>35</sup>

- 1: Department of Genetics, Harvard Medical School, Boston, MA, USA
- 2: Department of Evolutionary Anthropology, University of Vienna, Austria
- 3: Department of Anthropology, Hartwick College, Oneonta, NY, USA
- 4: Department of Human Evolutionary Biology, Harvard University, Cambridge, MA, USA
- 5: Max Planck Institute for the Science of Human History, Jena, Germany
- 6: Romano-Germanic Commission of the German Archaeological Institute, Frankfurt am Main, Germany
- 7: Francis Crick Institute, London, UK
- 8: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, MA, USA
- 9: Department of Ancient Indian History Culture and Archaeology, Deccan College Post Graduate and Research Institute, Pune, India
- 10: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany
- 11: Department of Anthropology, University of California, Santa Cruz, CA, USA
- 12: UCSC Genomics Institute, University of California, Santa Cruz, CA, USA
- 13: Department of Anthropology, Washington University in St. Louis, St. Louis, MO, USA
- 14: Centro de Genética y Biología Molecular, Facultad de Medicina, Universidad de San Martín de Porres, Lima, Peru
- 15: School of Archaeology and Anthropology, The Australian National University, Canberra, Australia
- 16: Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Center for Excellence in Life and Paleoenvironment, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
- 17: Division of Clinical Anatomy and Biological Anthropology, Department of Human Biology, University of Cape Town, Cape Town, South Africa
- 18: Department of Anthropology, University of California, Santa Barbara, CA, USA
- 19: School of Anthropology, University of Arizona, Tucson, AZ, USA
- 20: National Museum of Nature and Science, Ibaraki, Japan
- 21: Florida Museum of Natural History, Gainesville, FL, USA
- 22: Department of Genetics, School of Biological Sciences, Madurai Kamaraj University, Tamil Nadu, India
- 23: Department of Anthropology, University of South Florida, Tampa, FL, USA
- 24: Institute of Evolutionary Biology (CSIC-UPF), Barcelona, Spain

- 25: Australian Centre for Ancient DNA, School of Biological Sciences and The Environment Institute, University of Adelaide, Adelaide, SA, Australia
- 26: ARC Centre of Excellence for Australian Biodiversity and Heritage, University of Adelaide, Adelaide, SA 5005, Australia
- 27: Office of the Chancellors, Duke Kunshan University, Jiangsu, China
- 28: Howard Hughes Medical Institute, Boston, MA, USA
- 29: Broad Institute of MIT and Harvard, Cambridge, MA, USA
- 30: School of Health Science, Sapporo Medical University, Sapporo, Hokkaidō, Japan
- 31: Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Bern, Switzerland
- 32: Lithuanian Institute of History and Department of Archaeology, History Faculty, Vilnius University, Vilnius, Lithuania
- 33: Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR), CONICET, Córdoba, Argentina
- 34: Earth Sciences Department, National Museums of Kenya, Nairobi, Kenya
- 35: Department of Genetics and Evolutionary Biology, University of São Paulo, São Paulo, Brazil
- 36: DBT-Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics, Hyderabad, India
- 37: Department of Anthropology, Rice University, Houston, TX, USA
- 38: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Michoacán, Mexico
- 39: School of Advanced Sciences, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Kanagawa, Japan
- 40: Department of Anthropology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada
- 41: Department of Anthropology, Stony Brook University, Stony Brook, NY, USA
- 42: ArchaeoZOOlogy in Siberia and Central Asia – ZooSCAn, CNRS – IAET SB RAS International Research Laboratory, Novosibirsk, Russia
- 43: Department of Anatomy and Anthropology and Department of Human Molecular Genetics and Biochemistry, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
- 44: The Dan David Center for Human Evolution and Biohistory Research, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
- 45: Anthropology Department, University of Montana, Missoula, MO, USA
- 46: Faculty of Archaeology, Leiden University, Leiden, Netherlands
- 47: Vanuatu Cultural Centre, Port Vila, Vanuatu
- 48: Institute for Pre- and Protohistoric Archaeology and Archaeology of the Roman Provinces, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany
- 49: Institute of Archaeogenomics, Research Centre for the Humanities, Eötvös Loránd Research Network, Budapest, Hungary
- 50: CSIR-Centre for Cellular and Molecular Biology, Hyderabad, India
- 51: School of Anthropological Sciences, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Mexico
- 52: Department of Anthropology and Ethnology, Institute of Anthropology, School of Sociology and Anthropology, and State Key Laboratory of Cellular Stress Biology, School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen, China
- 53: School of Basic Medical Sciences, Zhejiang University School of Medicine, and Institute of Asian Civilizations, Zhejiang University, Hangzhou, China
- 54: Department of Anthropology, Harvard University, Cambridge, MA, USA
- 55: Department of Anatomy, University of Sri Jayewardenepura, Nugegoda, Sri Lanka
- 56: Department of Archaeology, Hazara University, Mansehra, Pakistan

**Para quem a correspondência deve ser endereçada:** Lars Fehren-Schmitz ([lfehrens@ucsc.edu](mailto:lfehrens@ucsc.edu)), Mercedes Okumura ([okumura@ib.usp.br](mailto:okumura@ib.usp.br)), Mary Prendergast ([mary@rice.edu](mailto:mary@rice.edu)), David Reich ([reich@genetics.med.harvard.edu](mailto:reich@genetics.med.harvard.edu)), Jakob Sedig ([Jakob\\_Sedig@hms.harvard.edu](mailto:Jakob_Sedig@hms.harvard.edu)), Kendra Sirak ([Kendra\\_Sirak@hms.harvard.edu](mailto:Kendra_Sirak@hms.harvard.edu)), Philipp Stockhammer ([philipp.stockhammer@lmu.de](mailto:philipp.stockhammer@lmu.de))

## Prefácio

Somos um grupo de arqueólogos, antropólogos, curadores e geneticistas representando diversas comunidades globais e 31 países. Todos nós nos reunimos em novembro de 2020 em um workshop virtual dedicado à ética na pesquisa com DNA antigo. Houve um amplo consenso de que diretrizes éticas aplicáveis globalmente são necessárias, mas que as recomendações recentes baseadas em discussões sobre pesquisas com remanescentes humanos na América do Norte nem sempre são generalizáveis em todo o mundo. Considerando contextos diversos, propomos as seguintes diretrizes aplicáveis globalmente. Essas especificam que: 1) pesquisadores devem garantir que todos as regulamentações foram seguidas nos locais em que trabalham e dos quais os remanescentes humanos provém; 2) pesquisadores devem preparar um plano detalhado antes de iniciar qualquer estudo; 3) pesquisadores devem minimizar os danos aos remanescentes humanos; 4) pesquisadores devem garantir que os dados sejam disponibilizados após publicação para permitir o reexame crítico das descobertas científicas; e 5) pesquisadores devem se engajar com outros grupos interessados desde o início de um estudo e garantir o respeito e a sensibilidade às perspectivas dos grupos interessados. Nos comprometemos a aderir a essas diretrizes e esperamos que elas promovam um alto padrão ético no futuro.

## **Introdução**

A análise de genomas humanos antigos emergiu como uma poderosa abordagem para investigar as relações das pessoas que viveram no passado entre si e entre as pessoas que vivem hoje. Um tema recorrente é que as pessoas em qualquer dada localização ao longo do tempo geralmente estão lá como resultado de uma longa história de mobilidade e interação. Na última década, DNA antigo tem fornecido novas evidências - somando-se às de outras disciplinas - refutando mitos sobre a "pureza" de qualquer população e refutando narrativas racistas e nacionalistas. Embora alguns tenham procurado usar indevidamente a genética como uma ferramenta para determinar o pertencimento a um grupo, em nossa opinião é inapropriado que dados genéticos sejam usados como um árbitro de identidade<sup>1</sup>.

O rápido aumento nos dados publicados de genomas completos de humanos antigos—de nenhum em 2009 para mais de seis mil indivíduos atualmente— tem sido acompanhado por crescentes discussões sobre como conduzir pesquisas com DNA antigo eticamente<sup>2-16</sup>, com base em diálogos anteriores<sup>17-24</sup>. A ética na pesquisa com DNA possui uma urgência em particular por conta do rápido crescimento da área, os impactos sociais e políticos de estudar ancestralidade, e do fato de

que trabalhos com DNA antigo estudam pessoas que um dia já estiveram vivas e que devem ser respeitadas.

Diretrizes institucionais ou governamentais para obter permissão para analisar indivíduos antigos variam e nem sempre garantem uma pesquisa ética e engajada. Pesquisadores têm a obrigação de atender a um padrão mais elevado do que alguns órgãos governamentais podem exigir, mas não há consenso sobre o que isso implica<sup>11,25-27</sup>. Cada vez mais, publicações com DNA antigo incluem declarações que descrevem como a equipe de pesquisa abordou as questões éticas<sup>28-38</sup>, algo que apoiamos. Organizações profissionais também estão começando a articular diretrizes<sup>15,39</sup>, e pelo menos um financiamento foi ganho para explorar essas questões no contexto de pesquisas com norte-americanos antigos<sup>40</sup>. Notavelmente ausente tem sido uma declaração sobre ética co-assinada por um grupo internacionalmente diverso e representativo de acadêmicos engajados na pesquisa com DNA antigo.

Reunimos mais de sessenta arqueólogos, antropólogos, curadores e geneticistas representando mais de trinta países e diversas comunidades globais para um workshop virtual sobre ética de 4 a 5 de novembro de 2020. Todos os participantes estão empenhados em realizar pesquisa com DNA a partir de remanescentes humanos que sejam eticamente responsável e sensível às diversas perspectivas mantidas por grupos interessados (pessoas que possuem uma conexão ao estudo, incluindo comunidades descendentes, aqueles responsáveis pelo gerenciamento de remanescentes humanos e pesquisadores). Aqui apresentamos estudos de caso de uma variedade de contextos globais para ilustrar a amplitude das questões que envolvem consultas à comunidades e grupos indígenas, destacando como as questões relevantes variam pelo mundo. Em seguida, fornecemos diretrizes para pesquisas com DNA a partir de remanescentes humanos que se aplicam globalmente (Quadro 1).

### **O engajamento ético com comunidades possui contextos específicos**

Grande parte da literatura sobre pesquisa ética com DNA de indivíduos antigos tem sido focada nos Estados Unidos (EUA)<sup>3,4,13,15</sup>. Essas discussões produziram recomendações para promover o engajamento entre pesquisadores e comunidades indígenas, resumidas em uma Orientação de Pesquisa publicada pela Sociedade Americana de Genética Humana, sugerindo que todos os estudos com DNA antigo devem envolver consulta formal, abordar considerações culturais e

éticas, envolver comunidades e apoiar sua capacitação, desenvolver planos para o relatório e o gerenciamento de dados e desenvolver planos para responsabilidade e gerenciamento a longo prazo<sup>15</sup>.

Centralizar as perspectivas indígenas é crítico em regiões com histórico de colonialismo, desapropriação de terras indígenas e de artefatos e persistente privação de direitos das comunidades indígenas; não consultar as comunidades pode causar danos em tais contextos<sup>5,6</sup>. Nos Estados Unidos, todos os remanescentes de americanos nativos antigos mantidos em instituições financiadas pelo governo federal estão sob a alçada da Lei de Proteção e Repatriação de Sepulturas de Nativos Americanos (NAGPRA), a qual exige que as instituições consultem e busquem transferir os remanescentes humanos de indivíduos antigos (culturalmente identificáveis ou não) para grupos indígenas. Na Austrália, leis análogas procuram repatriar remanescentes humanos em alguns casos de até 40.000 anos de idade<sup>41</sup> removidos de comunidades aborígenes e das Ilhas do Estreito de Torres<sup>42,43</sup>. Entretanto, ao realizar pesquisas com remanescentes humanos de indivíduos antigos para os quais há poucas (caso existam) conexões materiais ou orais com grupos atuais, ou onde promover a ideia de que alguns grupos possuem maior propriedade sobre patrimônio cultural do que outros pode contribuir para conflito social, uma estrutura ética centrada em indígenas exigindo que cada indivíduo antigo seja associado a um grupo contemporâneo não se enquadra.

#### Instituições governamentais são por vezes um canal efetivo para representar perspectivas indígenas

Em muitos países das Américas, o patrimônio indígena está impregnado na identidade nacional e integrado às instituições culturais governamentais. A exemplo, após a Independência no México, mestiços (pessoas de ancestralidade mista) que formam a maioria, incluíram legados dos Naha (Asteca), Maia, Zapoteca e outros grupos indígenas como parte integral da identidade nacional<sup>44-46</sup>. No Peru, o Ministério da Cultura foi criado no contexto do indigenismo, um movimento com o objetivo de promover a cultura indígena e combater a discriminação<sup>47-49</sup>. Nestes contextos, o processo de busca pela aprovação do governo ou de organizações que lidam com patrimônio para a análise de remanescentes humanos pode ser uma forma robusta de engajamento e a adoção de um modelo dos EUA pode ser contraprodutivo. Os autores deste artigo tiveram experiências múltiplas quanto à redação de artigos sobre DNA antigo nas Américas Central e do Sul e à recepção de análises afirmando que o trabalho não estava de acordo com os padrões de engajamento indígena desenvolvidos nos Estados Unidos<sup>3,4</sup>. Aqueles de nós que são do México e das Américas

Central e do Sul sentiram que tais avaliações foram paternalistas na melhor das hipóteses e colonialistas na pior delas, especialmente considerando que muitos lugares adotaram a herança indígena e a incorporaram aos processos de aprovação do governo e de instituições culturais em maior extensão do que foi feito nos EUA.

Há grande variação, entretanto, na natureza das relações entre governos e comunidades indígenas nas Américas, e pesquisadores devem adotar uma abordagem específica para cada caso para determinar quando uma consulta adicional é necessária. No Peru e no México, grupos para os quais a herança indígena é uma parte importante da identidade possuem graus variáveis de representação no governo. No Brasil, comunidades indígenas são muitas vezes alienadas desse processo e não há um mecanismo legal para que os grupos indígenas tenham voz no destino dos materiais arqueológicos associados a seus ancestrais<sup>50</sup>. Na Argentina, um mandato legal de que o consentimento da comunidade deve ser obtido para a realização de qualquer projeto envolvendo herança indígena nem sempre é seguido. Na Guatemala, os Maias e outros grupos indígenas que constituem cerca de metade da população continuam marginalizados. Em tais contextos, é responsabilidade ética dos membros da equipe de pesquisa com DNA antigo realizar atividades adicionais além do que é obrigatório para incorporar as perspectivas indígenas.

#### Diferenças globais no significado de Indigeneidade

O significado de indigeneidade varia globalmente. Na África, descendentes de grupos colonizados estão agora massivamente no poder e indigeneidade muitas vezes se refere mais à marginalização política ou social com base na identidade do que às tradições referentes ao tempo que grupos se estabeleceram em uma região<sup>51</sup>. Muitas comunidades africanas possuem conexões complexas às terras nas quais vivem, incluindo histórias de deslocamento e ruptura colonial e pós-colonial. Em algumas regiões, as pessoas não reconhecem populações locais do passado como seus parentes. Isso pode ser por conta de sistemas de crenças religiosas ou culturais contemporâneos serem diferentes daqueles do passado<sup>52</sup>, memórias coletivas de migrações para outras localidades, medo de represálias por serem vinculados a outros grupos e contínuos resultados de decisões tomadas durante a colonização europeia que fragmentaram paisagens sociopolíticas e ainda contribuem para violência e deslocamentos. Nessas situações, é necessária uma consulta cuidadosa com grupos interessados, incluindo de grupos locais a representantes do governo, para garantir que o exercício do poder de decisão sobre o patrimônio cultural não agrave o conflito social. Em tais casos, centrar

a indigeneidade como um princípio para permitir a análise de DNA antigo provavelmente seria prejudicial.

Uma questão mais urgente relacionada à pesquisa com DNA antigo na África (e em muitas outras regiões) é confrontar os legados coloniais de remanescentes humanos coletados de formas antiéticas e muitas vezes enviados para o exterior<sup>53,54</sup>. Pesquisadores devem trabalhar tanto com a instituição curadora quanto com acadêmicos do país de origem para obter permissão para estudar os remanescentes de indivíduos antigos e devem se engajar em discussões sobre procedência, injustiças históricas, repatriação e restituição como parte de seu trabalho<sup>55-58</sup>. Um desafio relacionado é a história de pesquisa não equitativa e muitas vezes exploratória na África por cientistas predominantemente europeus e norte-americanos, com engajamento local mínimo<sup>25-27</sup>. Pesquisadores estrangeiros devem priorizar o estabelecimento de colaborações equitativas, o que pode incluir treinamento e outras formas de capacitação que empoderem grupos interessados a delinear perguntas e desenhos de pesquisa<sup>59</sup>.

#### Enfatizar identidade de grupo tem o potencial de causar danos em alguns contextos globais

Há muitos lugares no mundo nos quais as discussões sobre quem é indígena têm contribuído para narrativas xenófobas e nacionalistas. Nesses locais, usar a identidade indígena para determinar quem pode permitir a pesquisa com DNA antigo pode ser prejudicial, pois pode contribuir para o conflito entre grupos e para a discriminação.

Na Índia, por exemplo, muitas pessoas evitam perguntar sobre origens religiosas e de casta por causa de uma longa história de abuso baseado na identidade de grupo e, de fato, a discriminação com base em casta é proibida. O próprio exercício de tentar determinar quais grupos atualmente podem reivindicar com mais propriedade o patrimônio antigo do que outros não só tem contribuído para o conflito, mas também se tornou quase sem sentido em grande parte do Sul da Ásia, devido ao fato de que a maioria dos grupos hoje são miscigenações das mesmas populações cujos ancestrais viveram no subcontinente por milênios<sup>60,61</sup>; contudo, há casos nos quais fica claro quem é indígena, como nas Ilhas Andamão<sup>62</sup>. Há procedimentos oficiais em muitas partes do Sul da Ásia para proteger a herança cultural e trabalhar dentro dessa estrutura é um mecanismo importante para proteger as comunidades de danos.

Na Eurásia ocidental, a sugestão de que grupos que reivindicam origens locais deveriam ter status especial contribuiu para a xenofobia e o genocídio. Nacionalistas que promoviam a ideia de "sangue e solo" no período nazista distorceram pesquisas arqueológicas para legitimar as apreensões de terras alegando que os esqueletos escavados na Europa oriental tinham uma morfologia "germânica"<sup>63</sup>. Arqueólogos europeus trabalharam por décadas para desconstruir narrativas que reivindicam a propriedade do patrimônio cultural por grupos específicos. A ética em DNA antigo em um contexto da Eurásia ocidental deve seguir esse movimento afastando-se do uso de noções autoidentificadas de conexões ancestrais a certas terras<sup>63</sup>, assegurando simultaneamente o respeito pelas perspectivas de minorias nacionais que têm sido alvos de discriminação. O perigo de líderes governamentais citando pesquisas arqueológicas e com DNA antigo para apoiar narrativas favorecedoras de identidade de grupo que podem então ser usadas para justificar políticas de exclusão não é apenas teórico, mas é hoje um problema contínuo em alguns países da Eurásia ocidental incluindo Hungria e Israel<sup>65-67</sup>.

### **Cinco diretrizes globalmente aplicáveis para a pesquisa ética com DNA antigo**

Apresentamos cinco diretrizes para promover padrões éticos robustos na pesquisa com DNA antigo que se aplicam em toda a amplitude de contextos de pesquisa discutidos acima, bem como em outras importantes regiões do mundo que não discutimos devido a limitações de espaço, incluindo Ásia Central, Sibéria, Leste Asiático, Sudeste Asiático e Oceania (Quadro 1). Começamos com diretrizes que tratam de questões de ética científica e então retornamos ao tópico de garantir a sensibilidade da pesquisa às perspectivas das comunidades, incluindo grupos indígenas.

(1) Pesquisadores devem garantir que todos os regulamentos foram seguidos nos locais nos quais trabalham e dos quais os remanescentes humanos provém. Pesquisadores devem considerar se é ético realizar pesquisas com DNA antigo dado o ambiente no local do qual obtém amostras de remanescentes humanos. Uma vez engajados em um projeto, pesquisadores devem cumprir todas as regulamentações locais. Embora isso possa parecer óbvio, a experiência de alguns coautores é de que pesquisadores em DNA antigo nem sempre seguiram todos os acordos. Por exemplo, pode ser necessário obter múltiplos níveis de permissão para análise científica ou exportação de material biológico de órgãos institucionais, locais, regionais ou nacionais, e fornecer relatórios a



instituições curadoras de acordo com prazos acordados. No caso das regulamentações locais serem insuficientes<sup>68</sup>, pesquisadores devem aderir a um padrão mais elevado seguindo os princípios abaixo.

(2) Pesquisadores devem preparar um plano detalhado antes de iniciar qualquer estudo. Isso deve incluir uma articulação de questões de pesquisa; uma descrição das técnicas a serem utilizadas e o impacto esperado sobre os remanescentes (incluindo elementos esqueléticos a serem estudados e a quantidade a ser utilizada); uma descrição do tipo de dados de DNA que serão gerados; qualquer plano de compartilhamento de material com laboratórios colaboradores; um cronograma para devolução do material não utilizado e compartilhamento dos resultados; um plano de como, onde e por quem os resultados serão disseminados; um plano de capacitação ou treinamento em cenários nos quais isso possa ser de interesse; e um plano para armazenamento e compartilhamento de dados acordado por grupos interessados e em conformidade com os princípios de dados abertos<sup>69</sup>. O plano deve definir o escopo da pesquisa e comunicar honestamente os possíveis resultados, reconhecendo que a análise de dados genéticos pode levar a direções imprevistas. Tal plano cria um registro da pesquisa pretendida que pode ser consultado posteriormente caso haja um desvio do mesmo. Ajustes no desenho do estudo devem ocorrer apenas com o apoio dos envolvidos no acordo original: pesquisadores devem reconhecer que quando a permissão é concedida para estudar os remanescentes humanos de indivíduos antigos, eles se tornam os guardiões daquele material para o propósito para o qual o consentimento foi obtido, mas essa 'posse' não é transferida<sup>70</sup>. É responsabilidade dos pesquisadores compartilhar seu plano com aqueles responsáveis pelos remanescentes humanos e outros grupos cujas perspectivas precisam ser refletidas; como tal, o mesmo deve ser escrito de forma acessível a um público não especializado. Se apropriado e acordado por todas as partes relevantes, um caminho para a repatriação de remanescentes humanos curados fora de sua área de origem pode ser delineado no plano de pesquisa.

(3) Pesquisadores devem minimizar os danos a remanescentes humanos. Minimizar o impacto da pesquisa em coleções antropológicas é especialmente importante dado o foco recente em um único elemento esquelético—o osso petroso—que muitas vezes contém mais dados genéticos humanos do que outros elementos<sup>71-74</sup>. Pesquisadores devem desenvolver uma estratégia por meio de consultas com outros grupos interessados para equilibrar as preocupações sobre a proteção de

remanescentes humanos com suas análises científicas. Pesquisadores não devem coletar remanescentes humanos sem treinamento nas técnicas de melhores práticas para minimizar os danos ao mesmo tempo em que devem maximizar a produção de dados utilizáveis<sup>11,12,75-78</sup>. Pesquisadores não devem coletar amostras de mais material do que o necessário para poder responder às suas questões científicas, devem fornecer documentação aos responsáveis por remanescentes humanos apontando quando ocorreu a amostragem, e devem relatar resultados negativos para evitar análises repetidas usando métodos similares em remanescentes humanos com pouca preservação de DNA. Antes da amostragem, a morfologia deve ser documentada por fotografia de alta resolução e avaliação bioarqueológica. Ao menos para indivíduos muito antigos ou para aqueles de contextos únicos, Tomografia micro computadorizada ou moldes devem ser produzidos e deve haver discussão se a análise de restos faunísticos ou remanescentes não diagnósticos deve ocorrer primeiro para avaliar a preservação do DNA em um sítio.

Uma vez ocorrida a amostragem, o tratamento responsável dos remanescentes humanos também deve ser promovido por meio do compartilhamento do material, bem como de produtos moleculares derivados como extratos de DNA e bibliotecas que reduzem a necessidade de amostragem adicional em estudos subsequentes. Pesquisadores têm a responsabilidade de conservar os produtos moleculares derivados para fins de replicação do estudo. Também encorajamos os pesquisadores a buscar aprovação para compartilhar amostras de remanescentes humanos e produtos derivados entre laboratórios. Isso facilita a reavaliação das questões abordadas no estudo original, bem como análises adicionais além do escopo do estudo inicial, desde que tais usos sejam consistentes com um plano de pesquisa aprovado.

(4) Pesquisadores devem garantir que os dados sejam disponibilizados após a publicação para permitir o reexame crítico das descobertas científicas. Dados de DNA antigo devem ser publicados de maneira oportuna e subsequentemente disponibilizados ao menos para fins de reavaliação crítica dos resultados<sup>79,80</sup>. Cientistas não podem participar de forma ética em um estudo se não houver uma garantia de que os dados estarão disponíveis ao menos para o propósito de verificar a acurácia dos resultados publicados, e essa garantia precisa ser incorporada às permissões originais do estudo. Isso é importante tanto para evitar a disseminação de informações errôneas, quanto para permitir análises futuras que busquem reexaminar as mesmas questões.

É uma prática recomendada tornar os dados completamente disponíveis após a publicação, e, de fato, quase todos os dados genômicos antigos foram publicados dessa forma em repositórios de dados públicos duradouros, o que tem sido um aspecto ético forte da área<sup>81</sup>. Além de contribuir para o avanço do conhecimento científico, tornar os dados completamente disponíveis contribui para o manejo responsável dos remanescentes humanos, pois a capacidade de reutilizar dados reduz a necessidade de mais amostragens. No entanto, podemos imaginar cenários nos quais as discussões entre grupos interessados revelam que seria ético limitar as maneiras pelas quais os dados de DNA antigo podem ser reutilizados, tais como quando os resultados de relatórios de alguns tipos de análises podem prejudicar grupos interessados, o que pode superar os benefícios de dados totalmente abertos<sup>6,10,82</sup>. Nesses casos—que devem ser identificados durante um processo de engajamento anterior ao início do estudo—a limitação da distribuição de dados para pesquisadores qualificados que concordam em analisar apenas os dados com o propósito de reavaliar os achados do estudo deve fazer parte do plano de pesquisa inicial.

Quando os dados não são completamente disponibilizados de forma pública, o gerenciamento e a distribuição de dados para fins de reexame crítico dos resultados devem ser realizados por uma organização com habilidade para evitar o uso indevido de dados e que não tenha interesse nos resultados da pesquisa. Tem sido sugerido que grupos interessados como museus ou grupos indígenas poderiam ser responsáveis por gerenciar a distribuição de dados após a publicação para os pesquisadores<sup>10,13,15,83</sup>. Contudo, não é consistente com a ética profissional que pesquisadores participem em um estudo no qual aqueles com interesse nos resultados da pesquisa possam negar o compartilhamento de dados a pesquisadores qualificados cujo objetivo é reexaminar criticamente as questões abrangidas pelo acordo de pesquisa original. Há mecanismos estabelecidos para garantir a distribuição de dados não totalmente públicos aos pesquisadores que se candidatam a usá-los para fins de reexame crítico. Por exemplo, dados podem ser disponibilizados por meio de um repositório que compartilha os dados apenas mediante solicitação formal e aprovação de um comitê de acesso a dados que determina se a solicitação do requerente atende às limitações de uso de dados descritas na publicação. Isso é algumas vezes feito para dados genômicos modernos para abordar questões de privacidade por meio de mecanismos como os repositórios dbGaP ou EGA<sup>84,85</sup>, embora uma desvantagem seja que o processo de aquisição de dados possa ser lento<sup>78</sup>. Repositórios de dados de grupos indígenas estão também começando a ser estabelecidos

envolvendo as comunidades no armazenamento e disseminação de dados<sup>10,13,81,86,87</sup>. Embora nenhum grupo interessado—incluindo pesquisadores, representantes da comunidade ou curadores—deva controlar a distribuição de dados para pesquisadores que desejam reexaminar criticamente as questões abordadas no acordo de pesquisa original, repositórios de dados de origem indígena podem desempenhar um papel importante no armazenamento e distribuição de dados para propostas além daquelas abordadas pelo acordo de pesquisa original.

(5) Pesquisadores devem se engajar com grupos interessados desde o início de um estudo e garantir o respeito e a sensibilidade às perspectivas desses grupos. Um projeto para gerar novos dados de DNA antigo pode ser iniciado por diversos grupos interessados, incluindo mas não se limitando a comunidades locais, arqueólogos, antropólogos, geneticistas ou curadores, qualquer um ou todos os quais podem ser membros da equipe de pesquisa se contribuírem de forma acadêmica ao trabalho. Outros grupos interessados que são consultados devem ser agradecidos nas seções de Agradecimentos dos artigos se consentirem em serem nomeados. Grupos interessados—idealmente incluindo grupos do local de origem dos remanescentes humanos em estudo—devem estar ativamente envolvidos nas discussões sobre o desenho do estudo, questões de pesquisa, e se um projeto científico deve prosseguir. Pesquisadores devem aceitar uma resposta negativa se grupos interessados não apoiarem coletivamente o trabalho que está ocorrendo<sup>15</sup>.

Uma vez que se chega a um consenso para prosseguir, a ética científica profissional requer que os pesquisadores sejam capazes de seguir com seu trabalho até o ponto de publicação sem requerer aprovação adicional. A sugestão de que deve haver um requisito para que os manuscritos sejam aprovados por grupos interessados que não são membros da equipe de pesquisa previamente à publicação<sup>15,83</sup> não é viável, uma vez que os pesquisadores não podem participar eticamente de um estudo no qual isso seja obrigatório. O imperativo da independência científica uma vez que um estudo se inicia não significa que os pesquisadores devam publicar os resultados sem considerar as perspectivas dos grupos interessados sobre as implicações dos dados. É pertinente convidar grupos interessados a se engajarem com os resultados da pesquisa através da inclusão de suas perspectivas ou do oferecimento de um comentário crítico antes da publicação especialmente quando os resultados são surpreendentes e desafiam suposições prévias. O engajamento contínuo com outros grupos interessados após o início de um estudo é um mecanismo eficaz pelo qual pesquisadores podem abordar sua obrigação ética profissional para compreender se relatar um

resultado de uma determinada maneira pode acarretar danos. Se essas discussões indicarem que um resultado não pode ser compartilhado de uma forma que evite danos significativos a um grupo interessado, os pesquisadores não devem publicar tais resultados.

Pesquisadores devem ser capazes de fornecer atualizações regulares e devem se comprometer a retornar os resultados no final do projeto. Deve ser esclarecido desde o início quais podem ser os potenciais resultados do estudo, que os dados genéticos podem ser inconsistentes com outras formas de conhecimento e que, embora os resultados das análises científicas sejam relatados como produção acadêmica, eles não desacreditam, minimizam ou diminuem a importância do conhecimento tradicional e crenças profundamente arraigadas. Discrepâncias entre resultados de análises genéticas e outras linhas de evidência devem ser relatadas como importantes elementos da natureza complexa da compreensão do passado.

Pesquisadores devem se comprometer a trabalhar com grupos interessados em esforços de divulgação que criem resultados adicionais acessíveis às comunidades. Isso pode envolver trabalhar com colaboradores locais para traduzir os resultados de artigos para os idiomas locais<sup>30,35,36,88,89</sup>, desenvolver recursos educacionais para crianças<sup>90-93</sup>, produzir brochuras e panfletos para bibliotecas ou outros centros comunitários, ou trabalhar com museus para organizar exposições. Quando relevante, os pesquisadores devem contribuir para o treinamento e educação, especialmente para membros de grupos interessados e comunidades locais<sup>4,15</sup> e devem considerar formas de melhorar o estado curatorial das coleções<sup>11</sup>. Isso pode incluir o fornecimento de recursos necessários para participar da geração, interpretação e disseminação de dados, por exemplo, realizando o treinamento em amostragem de remanescentes humanos ou em técnicas laboratoriais e apoiando financeiramente treinamento adicional ou participação em encontros profissionais. É importante para as agências de fomento garantir que financiamento adequado seja alocado para iniciativas de capacitação.

### **Promovendo a pesquisa ética com DNA em remanescentes de indivíduos antigos**

Como parte de seu trabalho, acadêmicos possuem também uma obrigação mais ampla de corrigir distorções ideologicamente motivadas dos resultados de pesquisa. Após a apresentação técnica dos dados em publicações acadêmicas, muitos estudos são resumidos por jornalistas científicos ou educadores para comunicação a públicos amplos. Houve casos de deturpação jornalística e

governamental de resultados de estudos para fins políticos e os cientistas têm a obrigação de trabalhar para corrigir interpretações incorretas quando apropriado<sup>66</sup>. Alcançar o público pode incluir escrever ensaios e livros e contribuir para mídias sociais e documentários<sup>94-102</sup>.

Dado o esmagador apoio a essas diretrizes dentre os diversos participantes de nosso workshop, esperamos que a comunidade mais ampla envolvida na pesquisa com DNA antigo também apoiará esses princípios e sugerimos que eles poderiam formar uma base para diretrizes oficiais de periódicos, organizações profissionais e agências de fomento no futuro.

**Quadro 1 – Cinco Diretrizes Globalmente Aplicáveis para a Pesquisa com DNA de Remanescentes Humanos**

- 1) pesquisadores devem garantir que todas as regulamentações foram seguidas nos locais em que trabalham e dos quais os remanescentes humanos provêm;
- 2) pesquisadores devem preparar um plano detalhado antes de iniciar qualquer estudo;
- 3) pesquisadores devem minimizar os danos aos remanescentes humanos;
- 4) pesquisadores devem garantir que os dados sejam disponibilizados após publicação para permitir o reexame crítico das descobertas científicas; e
- 5) pesquisadores devem se engajar com outros grupos interessados desde o início de um estudo e garantir o respeito e a sensibilidade às perspectivas dos grupos interessados.

### **Tradução deste artigo em mais de vinte idiomas**

Este artigo foi revisado em inglês e está disponível sem restrições. Os autores prepararam traduções completas para mais de vinte idiomas, incluindo Afrikaans, Árabe, Catalão, Chinês, Croata, Francês, Alemão, Hebraico, Hindi, Húngaro, Japonês, Português, Punjabi, Russo, Sinhala, Espanhol, Swahili, Sueco, Tamil, Turco, Urdu e Xhosa e os disponibilizaram em figshare.com.

### **Agradecimentos**

Os participantes do workshop sobre ética em DNA antigo que são autores agradecem a muitos outros colegas que aprimoraram este artigo por meio de discussões e comentários críticos. Para garantir o acesso aberto, os autores possuem uma licença pública CC BY para qualquer manuscrito aceito decorrente desta submissão. C.J.F. agradece o apoio da Australian Research Council Discovery Project DP160100811. V.G. agradece o apoio da National Research Foundation (NRF) South Africa; as opiniões expressas e as conclusões a que chegaram são dos autores e não são necessariamente atribuídas à NRF. M.O. agradece o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico projeto 302163/2017-4 e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo projeto 2018/23282-5. P.S. agradece Francis Crick Institute core funding (FC001595) from Cancer Research UK, o UK Medical Research Council e o Wellcome Trust. V.S. agradece o financiamento do Alon Fellowship. M.S. agradece o apoio do Dutch Research council grant VI.C.191.070. A.S.-N. agradece ao János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences. K.T. obteve apoio do J.C Bose Fellowship, SERB e CSIR, Ministério da Ciência e Tecnologia, Governo da Índia. C.W. agradece o apoio da European Research Council (ERC-2017-StG 804844- DAIRYCULTURES) e da Werner Siemens Stiftung. Os autores da Harvard Medical School agradecem o apoio da John Templeton Foundation (6122) e o Howard Hughes Medical Institute. Os autores da MPI Leipzig e MPI Jena são financiados pela Max Planck Society e Max Planck Harvard Research Center for the Archaeoscience of the Ancient Mediterranean.

### **Contribuições dos autores**

Todos os autores participaram das discussões e estão listados alfabeticamente.

### **Conflitos de interesse**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências Citadas

1. Booth, T. J. A stranger in a strange land: a perspective on archaeological responses to the palaeogenetic revolution from an archaeologist working amongst palaeogeneticists. *World Archaeology* **51**, 586–601 (2019).  
**Fornece a perspectiva de um arqueólogo sobre os desafios e benefícios da integrar dados paleogenômicos com evidências arqueológicas para desenvolver uma compreensão mais rica das pessoas do passado.**
2. Austin, R. M., Sholts, S. B., Williams, L., Kistler, L. & Hofman, C. A. Opinion: To curate the molecular past, museums need a carefully considered set of best practices. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **116**, 1471–1474 (2019).  
**Apresenta uma perspectiva de base museológica sobre a responsabilidade de preservar coleções e fornece orientação para avaliar propostas de pesquisa biomolecular.**
3. Bardill, J. *et al.* Advancing the ethics of paleogenomics. *Science* **360**, 384–385 (2018).  
**Fornece perspectivas indígenas sobre as melhores práticas éticas na pesquisa com DNA antigo e oferece orientação para o engajamento apropriado com as comunidades de grupos interessados.**
4. Claw, K. G. *et al.* A framework for enhancing ethical genomic research with Indigenous communities. *Nature Communications* **9**, 2957 (2018).
5. Claw, K. G. *et al.* Chaco Canyon Dig Unearths Ethical Concerns. *Human Biology* **89**, 177 (2017).
6. Cortez, A. D., Bolnick, D. A., Nicholas, G., Bardill, J. & Colwell, C. An ethical crisis in ancient DNA research: Insights from the Chaco Canyon controversy as a case study. *Journal of Social Archaeology* 146960532199160 (2021) doi:10.1177/1469605321991600.
7. Crellin, R. J. & Harris, O. J. T. Beyond binaries. Interrogating ancient DNA. *Arch. Dial.* **27**, 37–56 (2020).
8. Eisenmann, S. *et al.* Reconciling material cultures in archaeology with genetic data: The nomenclature of clusters emerging from archaeogenomic analysis. *Scientific Reports* **8**, 13003 (2018).
9. Gibbon, V. E. African ancient DNA research requires robust ethics and permission protocols. *Nature Reviews Genetics* **21**, 645–647 (2020).  
**Enfatiza que a orientação ética desenvolvida na África para a pesquisa genômica com pessoas vivas pode ser aplicada com modificação aos estudos com DNA antigo, destacando protocolos desenvolvidos por meio da colaboração entre instituições, agências e grupos comunitários sul-africanos.**
10. Hudson, M. *et al.* Rights, interests and expectations: Indigenous perspectives on unrestricted access to genomic data. *Nature Reviews Genetics* **21**, 377–384 (2020).



11. Prendergast, M. E. & Sawchuk, E. Boots on the ground in Africa's ancient DNA 'revolution': archaeological perspectives on ethics and best practices. *Antiquity* **92**, 803–815 (2018).  
**Revisa questões éticas específicas dos contextos da pesquisa bioarqueológica africana e sugere diretrizes para as melhores práticas para a pesquisa com DNA antigo em coleções institucionais.**
12. Sirak, K. A. & Sedig, J. W. Balancing analytical goals and anthropological stewardship in the midst of the paleogenomics revolution. *World Archaeology* **51**, 560–573 (2019).
13. Tsoie, K. S., Begay, R. L., Fox, K. & Garrison, N. A. Generations of genomes: advances in paleogenomics technology and engagement for Indigenous people of the Americas. *Curr Opin Genet Dev* **62**, 91–96 (2020).
14. Hakenbeck, S. E. Genetics, archaeology and the far right: an unholy Trinity. *World Archaeology* **51**, 517–527 (2019).
15. Wagner, J. K. *et al.* Fostering Responsible Research on Ancient DNA. *The American Journal of Human Genetics* **107**, 183–195 (2020).  
**Esta orientação para promover o engajamento ético entre pesquisadores e grupos interessados envolvidos na pesquisa com DNA antigo foi o primeiro conjunto de recomendações a ser aprovado por uma organização profissional, a American Society of Human Genetics.**
16. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig. Department of Archaeogenetics. Assessment and Reflection on the Ethical Dimensions of Archaeogenetics Research. <https://www.eva.mpg.de/archaeogenetics/ethics.html>.
17. Evison, M. P. Genetics, ethics and archaeology. *Antiquity* **70**, 512–514 (1996).
18. Friedlaender, J. S., Gentz, F., Green, K. & Merriwether, D. A. A cautionary tale on ancient migration detection: mitochondrial DNA variation in Santa Cruz Islands, Solomon Islands. *Hum Biol* **74**, 453–471 (2002).
19. Holm, S. The Privacy of Tutankhamen – Utilising The Genetic Information In Stored Tissue Samples. *Theor Med Bioeth* **22**, 437–449 (2001).
20. Hublin, J.-J. *et al.* Suggested guidelines for invasive sampling of hominid remains. *Journal of Human Evolution* **55**, 756–757 (2008).
21. Kaestle, F. A. & Horsburgh, K. A. Ancient DNA in anthropology: Methods, applications, and ethics. *Am. J. Phys. Anthropol.* **119**, 92–130 (2002).
22. Lalueza Fox, C. Ancient DNA studies and new bioethical problems. *Hum. Evol.* **12**, 287 (1997).
23. O'Rourke, D. H., Hayes, M. G. & Carlyle, S. W. Ancient DNA Studies in Physical Anthropology. *Annu. Rev. Anthropol.* **29**, 217–242 (2000).

24. Sealy, J. Managing collections of human remains in South African museums and universities: ethical policy-making and scientific value: reviews of current issues and research findings: human origins research in South Africa. *South African Journal of Science* **99**, 238–239 (2003).
25. Morris, A. Ancient DNA comes of age, but still has some teenage problems. *S. Afr. J. Sci* **113**, (2017).
26. Schroeder, D. What is ethics dumping? *The Biologist* **66**, 22–25 (2019).
27. Bockarie, M. J. We need to end “parachute” research which sidelines the work of African scientists. *Quartz Africa* <https://qz.com/africa/1536355/african-scientists-are-sidelined-by-parachute-research-teams/> (2019).
28. Rasmussen, M. *et al.* An Aboriginal Australian Genome Reveals Separate Human Dispersals into Asia. *Science* **334**, 94–98 (2011).
29. Rasmussen, M. *et al.* The genome of a Late Pleistocene human from a Clovis burial site in western Montana. *Nature* **506**, 225–229 (2014).
30. Posth, C. *et al.* Reconstructing the Deep Population History of Central and South America. *Cell* **175**, 1185–1197.e22 (2018).
31. Scheib, C. L. *et al.* Ancient human parallel lineages within North America contributed to a coastal expansion. *Science* **360**, 1024–1027 (2018).
32. Bongers, J. L. *et al.* Integration of ancient DNA with transdisciplinary dataset finds strong support for Inca resettlement in the south Peruvian coast. *PNAS* **117**, 18359–18368 (2020).
33. Fernandes, D. M. *et al.* A genetic history of the pre-contact Caribbean. *Nature* **590**, 103–110 (2021).
34. Fleskes, R. E. *et al.* Ancestry, health, and lived experiences of enslaved Africans in 18th century Charleston: An osteobiographical analysis. *Am J Phys Anthropol* **175**, 3–24 (2021).
35. Nakatsuka, N. *et al.* A Paleogenomic Reconstruction of the Deep Population History of the Andes. *Cell* **181**, 1131–1145.e21 (2020).
36. Nakatsuka, N. *et al.* Ancient genomes in South Patagonia reveal population movements associated with technological shifts and geography. *Nat Commun* **11**, 3868 (2020).
37. Wang, C.-C. *et al.* Genomic insights into the formation of human populations in East Asia. *Nature* **591**, 413–419 (2021).
38. Wibowo, M. C. *et al.* Reconstruction of ancient microbial genomes from the human gut. *Nature* **594**, 234–239 (2021).

39. Society for American Archaeology. Statement Concerning the Treatment of Human Remains. (2021).
40. aDNA Ethics. *aDNA Ethics* <http://www.adnaethics.org/>.
41. Pickrell, J. Ancient Australian goes home. *Science* **358**, 853–853 (2017).
42. Department of Communications and the Arts. Australian Government Policy on Indigenous Repatriation. <https://www.arts.gov.au/documents/australian-government-policy-indigenous-repatriation> (2016).
43. Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies. Return of Cultural Heritage. <https://aiatsis.gov.au/about/what-we-do/return-cultural-heritage> (2021).
44. Moctezuma, E. M. *Las piedras negadas: De la Coatlicue al Templo Mayor*. (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1998).
45. Wade, P. *Race and Ethnicity in Latin America: How the East India Company Shaped the Modern Multinational (Edition 2)*. (Pluto Press, 2010).
46. Ortega Muñoz, Allan & Tiesler, Vera. La antropología física y la bioarqueología: diálogos encontrados entre sus actores. in *Colecciones esqueléticas humanas en México: excavación, catalogación, conservación y aspectos normativos* (eds. Márquez Morfin, Lourdes & Ortega Muñoz, Allan) 399–413 (Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2011).
47. Devine, T. L. Indigenous identity and identification in Peru: Indigenismo, education and contradictions in state discourses. *Journal of Latin American Cultural Studies* **8**, 63–74 (1999).
48. Herrera, Alexander. Indigenous Archaeology. in *Indigenous Peoples and Archaeology in Latin America* (eds. Gnecco, C., Ayala, P., & Gnecco, Cristóbal) 67–88 (2011).
49. Silverman, H. Cultural Resource Management and Heritage Stewardship in Peru. *CRM: The Journal of Heritage Stewardship* **3**, (2006).
50. Endere, M. L., Cali, P. & Funari, P. P. A. *Archaeology and Indigenous Communities: A Comparative Study of Argentinean and Brazilian Legislation. Indigenous Peoples and Archaeology in Latin America* 159–178 (Routledge, 2016). doi:10.4324/9781315426655-15.
51. Hodgson, D. L. Becoming Indigenous in Africa. *African Studies Review* **52**, 1–32 (2009).
52. Plackett, B. Arab-World Archaeologists Must Avoid Disturbing Islamic Graves. *Al-Fanar Media* <https://www.al-fanarmedia.org/2016/05/arab-world-archaeologists-must-avoid-disturbing-islamic-graves/> (2016).

53. Legassick, M., Rassool, C., South African Museum, & Alexander McGregor Memorial Museum. *Skeletons in the cupboard: South African museums and the trade in human remains 1907-1917*. (South African Museum; McGregor Museum, 2000).
54. Redman, S. J. *Bone Rooms: From Scientific Racism to Human Prehistory in Museums*. (Harvard University Press, 2016).
55. Gibbon, V. E. & Morris, A. G. UCT Human Skeletal Repository: Its stewardship, history, composition and educational use. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology* 72, 139-147 (2021).
56. Steyn, M., Morris, A., Mosothwane, M., Nienaber, C. & Maat, G. Introduction: Opening the cupboard – lessons in biology and history from African skeletons. *The South African Archaeological Bulletin* 11, 1–6 (2013).
57. Smith, A. B. Repatriation begins at home: Violence against South Africa’s underclass, a colonial legacy that needs closure. in *African Memory in Danger* (eds. Mayor, A., Négri, V. & Huysecom, E.) 52–60 (2015).
58. The San Code - Global Code of Conduct. <https://www.globalcodeofconduct.org/affiliated-codes/>.
59. Urassa, M. *et al.* Cross-cultural research must prioritize equitable collaboration. *Nature Human Behaviour* 1–4 (2021) doi:10.1038/s41562-021-01076-x.
60. Nakatsuka, N. *et al.* The promise of discovering population-specific disease-associated genes in South Asia. *Nature Genetics* 49, 1403–1407 (2017).
61. Reich, D., Thangaraj, K., Patterson, N., Price, A. L. & Singh, L. Reconstructing Indian population history. *Nature* 461, 489–494 (2009).
62. Thangaraj, K. *et al.* Reconstructing the Origin of Andaman Islanders. *Science* 308, 996–996 (2005).
63. Arnold, B. ‘Arierdämmerung’: race and archaeology in Nazi Germany. *World Archaeology* 38, 8–31 (2006).
64. Frieman, C. J. & Hofmann, D. Present pasts in the archaeology of genetics, identity, and migration in Europe: a critical essay. *World Archaeology* 51, 528–545 (2019).
65. Moody, O. Hungarian royal lineage traced to Afghanistan as Viktor Orban pushes east. *The Times* (2020).
66. Hasson, N. DNA research holds the keys to human history – but it’s being weaponized by politicians. *Haaretz.com* <https://www.haaretz.com/archaeology/.premium-magic-or-a-trap-dna-changes-study-of-the-past-1.8009668> (2019).

67. Wolinsky, H. Ancient DNA and contemporary politics. *EMBO reports* **20**, e49507 (2019).
68. Ali, J. *et al.* A scoping review of genetics and genomics research ethics policies and guidelines for Africa. *BMC Medical Ethics* **22**, 39 (2021).
69. Wilkinson, M. D. *et al.* The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* **3**, 160018 (2016).
70. Arbour, L. & Cook, D. DNA on loan: issues to consider when carrying out genetic research with aboriginal families and communities. *Community Genet* **9**, 153–160 (2006).
71. Gamba, C. *et al.* Genome flux and stasis in a five millennium transect of European prehistory. *Nature Communications* **5**, 5257 (2014).
72. Pinhasi, R. *et al.* Optimal Ancient DNA Yields from the Inner Ear Part of the Human Petrous Bone. *PLOS ONE* **10**, e0129102 (2015).
73. Hansen, H. B. *et al.* Comparing Ancient DNA Preservation in Petrous Bone and Tooth Cementum. *PLOS ONE* **12**, e0170940 (2017).
74. Parker, C. *et al.* A systematic investigation of human DNA preservation in medieval skeletons. *Sci Rep* **10**, 18225 (2020).
75. Sirak, K. A. *et al.* A minimally-invasive method for sampling human petrous bones from the cranial base for ancient DNA analysis. *BioTechniques* **62**, (2017).
76. Sirak, K. A. *et al.* Human auditory ossicles as an alternative optimal source of ancient DNA. *Genome Res.* **30**, 427–436 (2020).
77. Harney, É. *et al.* A minimally destructive protocol for DNA extraction from ancient teeth. *Genome Res.* **31**, 472–483 (2021).
78. Yates, J. A. F. A-Z of ancient DNA protocols for shotgun Illumina Next Generation Sequencing. (2020) doi:10.17504/protocols.io.bj8nkrve.
79. The next 20 years of human genomics must be more equitable and more open. *Nature* **590**, 183–184 (2021).
80. Powell, K. The broken promise that undermines human genome research. *Nature* **590**, 198–201 (2021).
81. Anagnostou, P. *et al.* When Data Sharing Gets Close to 100%: What Human Paleogenetics Can Teach the Open Science Movement. *PLOS ONE* **10**, e0121409 (2015).

**Discute a prática universal de compartilhamento totalmente público de dados na pesquisa com DNA humano antigo, argumentando que esta é a chave para estabelecer práticas científicas confiáveis e replicáveis.**

82. Prictor, M., Huebner, S., Teare, H. J. A., Burchill, L. & Kaye, J. Australian Aboriginal and Torres Strait Islander Collections of Genetic Heritage: The Legal, Ethical and Practical Considerations of a Dynamic Consent Approach to Decision Making. *J Law Med Ethics* **48**, 205–217 (2020).
83. Garrison, N. A. *et al.* Genomic Research Through an Indigenous Lens: Understanding the Expectations. *Annu. Rev. Genom. Hum. Genet.* **20**, 495–517 (2019).
84. Mailman, M. D. *et al.* The NCBI dbGaP database of genotypes and phenotypes. *Nature Genetics* **39**, 1181–1186 (2007).
85. Lappalainen, I. *et al.* The European Genome-phenome Archive of human data consented for biomedical research. *Nature Genetics* **47**, 692–695 (2015).
86. CARE Principles of Indigenous Data Governance. *Global Indigenous Data Alliance* <https://www.gida-global.org/care>.
87. Tsosie, K. S., Fox, K. & Yracheta, J. M. Genomics data: the broken promise is to Indigenous people. *Nature* **591**, 529–529 (2021).
88. Jeong, C. *et al.* A Dynamic 6,000-Year Genetic History of Eurasia’s Eastern Steppe. *Cell* **183**, 890-904.e29 (2020).
89. Wilkin, S. *et al.* Dairy pastoralism sustained eastern Eurasian steppe populations for 5,000 years. *Nature Ecology & Evolution* **4**, 346–355 (2020).
90. Stockhammer, P. W., Mittnik, A., Massy, K. & Knipper, C. Mobilität - Die wissenden Frauen vom Lechtal. *Spektrum der Wissenschaft Spezial Archäologie - Geschichte - Kultur* **4**, 38–41 (2018).
91. Stockhammer, P. W. BRONZEON: Learning by Gaming. *The Archaeologist* **110**, 24–25 (2020).
92. Sirak, K., Keegan, W.F. Where did the first people in the Caribbean come from? *Science Journal for Kids and Teens*. Available in English and Spanish at <https://sciencejournalforkids.org/articles/where-did-the-first-people-in-the-caribbean-come-from/> (2021).
93. Warinner Group. Adventures in Archaeological Science. Translated into more than 30 languages at <http://christinawarinner.com/outreach/children/adventures-in-archaeological-science/> (2017).

94. Birney, E., Inouye, M., Raff, J., Rutherford, A. & Scally, A. The language of race, ethnicity, and ancestry in human genetic research. *arXiv:2106.10041 [q-bio]* (2021).
95. Fischer, M., Krause, J. & Richter, S. Jena Declaration. The concept of race is the result of racism, not its prerequisite. Opening joint declaration at the 112th Annual Meeting of the German Zoological Society [https://www.unijena.de/en/190910\\_JenaerErklaerung\\_EN](https://www.unijena.de/en/190910_JenaerErklaerung_EN) (2019).
96. Gokcumen, O. & Frachetti, M. The Impact of Ancient Genome Studies in Archaeology. *Annu. Rev. Anthropol.* **49**, 277–298 (2020).
97. Howe, N. ‘Stick to the science’: when science gets political. *Nature* (2020) doi:10.1038/d41586-020-03067-w.
98. Krause, J. & Trappe, T. *A Short History of Humanity: A New History of Old Europe*. (Random House, 2021).
99. Orlando, L. *et al.* Ancient DNA analysis. *Nature Reviews Methods Primers* **1**, 1–26 (2021).
100. Reich, D. *Who We Are and How We Got Here: Ancient DNA and the New Science of the Human Past* (Pantheon, 2018).
101. Reich, D. & Patterson, O. Opinion | Ancient DNA Is Changing How We Think About the Caribbean. *The New York Times* (2020).
102. Motti, J. M. B., Luisi, P., Salemme, M., Santiago, F. & Nores, R. 7.000 años de historia en el fin del mundo. *Desde la Patagonia, Difundiendo Saberes* **17**, 12–20 (2020)