

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”**  
**CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA**

JULIANA SOARES EMENES

**COLETA DE AMOSTRAS HUMANAS BRASILEIRAS PARA ANÁLISES  
ISOTÓPICAS: do Comitê de Ética ao Espectrômetro de Massas**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à COC Ciências Biológicas como parte  
dos requisitos de obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

**Orientador:** Luiz Antonio Martinelli

**Co-orientador:** Murilo Quintans Ribeiro Bastos

Piracicaba

Maio/2024

## **Resumo**

O uso de técnicas isotópicas é fundamental em diversas áreas científicas, abrangendo desde a geologia, estudos ambientais até a área de arqueologia e estudos forense. Essas técnicas proporcionam percepções cruciais sobre a dieta humana, migração e adaptação ao ambiente. Recentemente, os isótopos estáveis têm sido aplicados para investigar padrões alimentares em populações rurais e urbanas, revelando diferenças significativas relacionadas com o Índice de Desenvolvimento Humano. Esses estudos têm ampliado nosso entendimento sobre a influência dos hábitos alimentares na composição isotópica de populações contemporâneas brasileiras, embora ainda sejam incipientes em comparação com estudos em outras áreas. Diante disso, este trabalho propõe uma metodologia de coleta de amostras humanas para análises isotópicas, destacando a importância ética, com as etapas de submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP), formas de obtenção de amostras e a necessidade de padronização nos procedimentos de coleta e análise. Ao proporcionar uma abordagem abrangente e sistemática, espera-se contribuir significativamente para o avanço da pesquisa isotópica em amostras humanas no Brasil.

## **Introdução**

O uso de técnicas isotópicas vem sendo utilizado há muitas décadas nas ciências biológicas, geológicas e arqueologia (Ehleringer & Osmond, 2000). Nesta última, o uso da técnica para análise da dieta de populações humanas do passado é realizado nos mais diversos grupos humanos em todo o mundo. Por se tratar de uma metodologia consolidada, muitos são os artigos produzidos, e desempenham um papel significativo na compreensão da adaptação ao ambiente, nos meios de subsistência e na dinâmica populacional entre diferentes faixas etárias e gêneros (Ambrose, 1993; Makarewicz & Sealy, 2015).

Mais recentemente, isótopos estáveis têm sido utilizados em outras áreas do conhecimento, como nas áreas forenses. As razões de isótopos estáveis leves, como carbono (expresso como  $\delta^{13}\text{C}$ ), nitrogênio (expresso como  $\delta^{15}\text{N}$ ) têm aplicações diretas para discutir, por exemplo, a proveniência de amostras de drogas ilícitas naturais (Cannabis) apreendidas pelas autoridades (Shibuya *et al.*, 2007), proveniência de madeiras ilegais (Kagawa & Leavitt, 2010; Gori; Stradiotti; Camin,

2018) e até mesmo na resolução dos crimes sem solução, chamados de *cold cases* (Ehleringer et al., 2015).

Um novo tipo de aplicação surgiu com o intuito de investigar padrões regionais de alimentação nas populações rurais e urbanas do nosso país, trazendo uma abordagem social e dietética para essa metodologia (Nardoto *et al.*, 2011). Nardoto e colaboradores (2020a) evidenciaram que populações rurais em determinadas regiões do Brasil apresentam padrões alimentares distintos em comparação às populações urbanas, as quais não apresentam diferenças substanciais entre si em diversas regiões do país.

Além disso, é possível observar uma correlação entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) estabelecido pelas Nações Unidas e a "dieta de supermercado". Em municípios com um IDH mais elevado, a ingestão de alimentos processados e ultraprocessados é maior, resultando em diferenças mensuráveis na razão isotópica do carbono entre populações de diferentes municípios (Nardoto *et al.*, 2020b).

Assim, ao empregar uma combinação de isótopos diversos, é possível adquirir informações significativas sobre a procedência geográfica e os hábitos alimentares de indivíduos de interesse. O carbono permite diferenciar alimentações baseadas em plantas que possuem diferentes caminhos fotossintéticos (C3, C4 ou CAM), conforme demonstrado por DeNiro e Epstein em 1978. Por sua vez, o nitrogênio possibilita investigar o nível trófico das principais fontes proteicas do alimento consumido, diferenciando alimentos como plantas, animais terrestres e peixes, por exemplo, como abordado por Schoeninger em 1985. Utilizando esses dados isotópicos, torna-se viável obter dados relevantes sobre a dieta de populações, analisando os grupos alimentares que foram ingeridos.

Além da importância social, ambiental e cultural dos dados a respeito da dieta de populações humanas atuais, ainda podemos utilizá-los em uma abordagem forense no auxílio na identificação humana, como um método secundário, restringindo o número de possibilidades para o reconhecimento de um indivíduo (Interpol, 2018). Para tanto, pode-se combinar diferentes dados isotópicos, levando a uma composição isotópica específica de um determinado local e de uma determinada dieta.

Dessa forma, estudos isotópicos com amostras humanas são importantes para conhecer mais sobre padrões sociais e ambientais, além do contexto em que

populações arqueológicas ou contemporâneas viveram. O Brasil é um país com hábitos alimentares diferentes entre as regiões. Esse trabalho visa propor uma metodologia de coleta de amostras humanas no país para fins de análises isotópicas.

### **Fundamentação teórica**

Os isótopos são variantes de um mesmo elemento químico, que diferem entre si pelo número de nêutrons em seus núcleos atômicos. Isso resulta em diferenças de massa atômica, mas não afeta as propriedades químicas fundamentais do elemento. Os isótopos são identificados pela sua massa atômica relativa, que é a soma do número de prótons e nêutrons no núcleo do átomo.

Eles podem ser categorizados como estáveis ou radioativos. Isótopos estáveis não experimentam mudanças significativas ao longo do tempo e tendem a permanecer no ambiente por longos períodos, enquanto os radioativos têm uma meia-vida específica e estão sujeitos a transmutações que alteram suas concentrações ao longo do tempo (Lederer, 1980).

Diversos elementos químicos da tabela periódica apresentam isótopos estáveis, sendo que aqueles mais frequentemente utilizados em pesquisas ambientais e forenses incluem o carbono, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e enxofre. A Tabela 1 abaixo apresenta as abundâncias relativas de cada isótopo desses elementos no planeta.

Tabela 1 - elementos químicos e seus isótopos estáveis mais utilizados nas pesquisas ambientais e forenses com suas abundâncias relativas.

<b>Elemento</b>	<b>Isótopo</b>	<b>Abundância Relativa (%)</b>
Hidrogênio (H)	<sup>1</sup> H	99,984
	<sup>2</sup> H	0,0156
Carbono (C)	<sup>12</sup> C	98,892
	<sup>13</sup> C	1,108
Nitrogênio (N)	<sup>14</sup> N	99,635
	<sup>15</sup> N	0,365
Oxigênio (O)	<sup>16</sup> O	99,759
	<sup>17</sup> O	0,037
	<sup>18</sup> O	0,0204
Enxofre (S)	<sup>32</sup> S	95,02
	<sup>33</sup> S	0,76
	<sup>34</sup> S	4,22
	<sup>35</sup> S	0,014

Adaptado de Benson *et al.*, 2006.

Nos alimentos e água existem diferentes concentrações intrínsecas aos locais de origem, e tendem a manter as características de suas fontes. Por outro lado, eles também sofrem mudanças nas proporções durante os processos naturais do ambiente e dentro dos seres vivos. Essa diferença entre as quantidades de cada isótopo em uma determinada amostra é chamada de fracionamento isotópico.

Os processos químicos, físicos e biológicos influenciam diretamente nesse fracionamento e podem gerar composições isotópicas exclusivas de cada local. Os processos metabólicos, incluindo a incorporação destes elementos nos diferentes tecidos biológicos, como ossos, músculos, cabelo e unha, também têm grande influência no fracionamento.

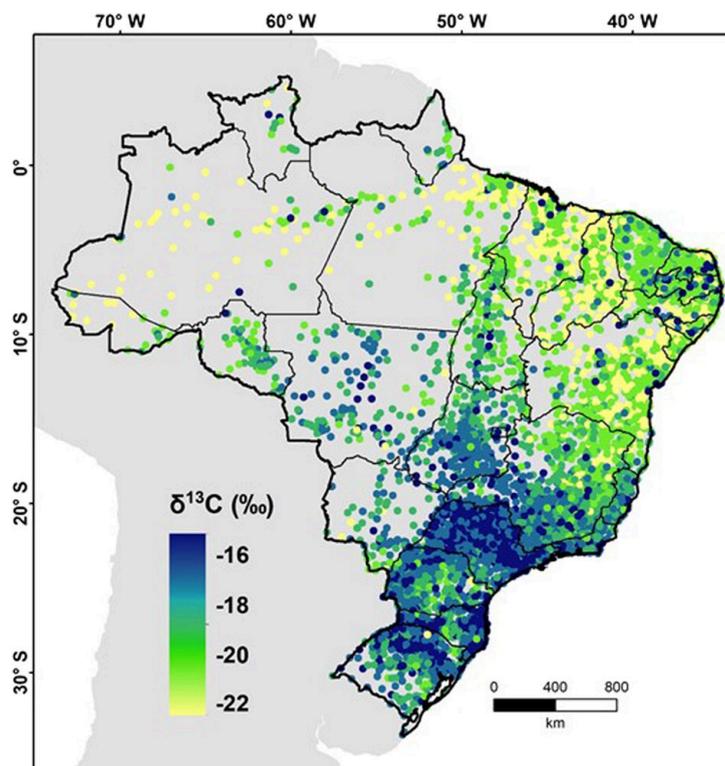
Durante os processos metabólicos envolvidos na obtenção de alimentos e água ocorrem essas diferenças isotópicas nos organismos vivos, tanto vegetais quanto animais. No corpo humano, os isótopos também sofrem fracionamento devido aos diferentes caminhos percorridos pelos elementos durante as reações metabólicas. Assim, devido a essa metabolização e as características específicas da geologia e água local, é possível utilizar a composição isotópica para analisar a dieta, migração e período de desmame, por exemplo.

Estudos com isótopos estáveis em tecidos humanos vêm sendo amplamente utilizados em contextos arqueológicos brasileiros, especialmente em sambaquis, nas áreas litorâneas, (Bastos *et al.*, 2011; Colonese *et al.*, 2014; Bastos *et al.*, 2022; Pezo-Lanfranco *et al.*, 2018; Toso *et al.*, 2021), região de Minas Gerais próximos a Lagoa Santa (Strauss *et al.*, 2016; Hermenegildo, 2009), grupos ceramistas da Amazônia (Colonese *et al.*, 2020) e tráfico transatlântico de africanos escravizados (Bastos *et al.*, 2016). Lagoa Santa, em Minas Gerais, se destaca como um dos principais locais para esses estudos no Brasil, devido principalmente a relativa abundância de remanescentes humanos bem preservados, raros no Brasil (Hermenegildo, 2009; Da-Glória, 2012; Da-Glória & Larsen, 2014).

Nas últimas décadas, novos estudos têm surgido com o intuito de obter informações de populações contemporâneas. Nardoto *et al.* (2006) fizeram análises de isótopos estáveis em unhas de indivíduos do Brasil e dos Estados Unidos para entender melhor sobre os diferentes hábitos alimentares e como a “dieta de supermercado” influencia nessas populações. Mais especificamente no Brasil, em 2020a, Nardoto e colaboradores demonstraram um padrão alimentar distinto em certas populações rurais de regiões do país em comparação com populações urbanas, que não guardam diferenças importantes entre si.

Recentemente, foi visto um padrão geográfico bem definido que varia conforme o perfil socioeconômico dos municípios brasileiros, medido através do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), conforme pode ser visto na figura 1 (Nardoto *et al.* 2020b). Em municípios onde o IDHM é mais elevado, normalmente há uma maior oferta de alimentos processados e ultraprocessados, além de um maior poder de compra, o que leva ao consumo mais acentuado desses produtos. Como neles há uma grande adição de plantas C4, principalmente de açúcar de cana e do milho, a razão isotópica do carbono guarda diferenças mensuráveis.

Figura 1. Valores médios municipais dos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  em unhas humanos.



Fonte: Nardoto et al. (2020b).

Segundo Nardoto *et al.* (2020b), nos municípios brasileiros com maior índice de desenvolvimento humano (IDHm) predominam valores menos negativos de  $\delta^{13}\text{C}$ , indicando uma dieta rica em produtos processados e ultraprocessados que levam em sua composição uma proporção considerável de macronutrientes, principalmente carboidratos e lipídeos, metabolizados a partir de plantas C4 (Martinelli *et al.*, 2020).

Apesar de sua importância, no Brasil, estudos relacionados à composição isotópica em humanos são ainda incipientes. Pesquisas que envolvem outras amostras que não unhas são ainda mais escassas. Até o momento foram conduzidos e publicados somente dois estudos em populações contemporâneas usando material dentário.

O primeiro deles foi desenvolvido por Mascarenhas (2019) que determinou razões isotópicas de carbono e oxigênio em material dentário (esmalte) dentre 124 pessoas oriundas de diferentes partes do Brasil. Neste estudo preliminar, o autor foi capaz de distinguir habitantes de diferentes regiões do Brasil, principalmente através das razões dos isótopos de oxigênio e carbono.

O segundo foi um estudo da razão isotópica de estrôncio, carbono, nitrogênio e oxigênio do esmalte e colágeno de terceiros molares de 75 indivíduos do Rio de Janeiro, de Florianópolis e de Brasília, com dados de dieta, origem e migração

conhecidos, com o intuito de explorar esse método no contexto arqueológico e forense no Brasil (Tinoco *et al.*, 2021). Com o estrôncio foi possível diferenciar indivíduos brasileiros de estrangeiros, mas não entre essas populações locais. As razões isotópicas de carbono e nitrogênio revelaram padrões alimentares consistentes com as dietas declaradas pelos participantes.

### **Justificativa**

Esses estudos pioneiros foram importantes para demonstrar a aplicabilidade, assim como seus limites, e a utilidade dessas aplicações da metodologia isotópica em nosso país. No entanto, ainda são insuficientes mediante ao tamanho da população brasileira e sua abrangência territorial. Claramente, estudos mais detalhados são necessários com o propósito de alicerçar o uso de isótopos em material contemporâneo, demonstrando suas potencialidades e, principalmente, suas limitações.

Um dos principais gargalos para o avanço no uso de isótopos estáveis em amostras humanas contemporâneas é a dificuldade na permissão das coletas, além da falta homogeneidade entre as metodologias de coleta, dos dados extras coletados em forma de questionários e até mesmo na própria análise.

Dessa forma, esse trabalho coloca-se como mais um passo na direção da difusão do uso de amostras humanas para análises com isótopos estáveis no Brasil de forma consistente e coesa no que tange aos padrões éticos estabelecidos no país para o uso desses materiais, na assertividade dos questionários e na coleta de amostras.

### **Objetivos**

#### **Geral:**

Descrever e propor uma metodologia de coleta de amostras humanas para fins de análises isotópicas, com ênfase principal na questão ética e nos questionários aplicados.

#### **Específicos:**

- Detalhar as etapas para submissão de projetos na Plataforma Brasil;
- Descrever os principais documentos necessários para a submissão;
- Discutir os principais tópicos dos questionários;

- Sugerir formas de coletas de tecidos dentais.

### **Material e Métodos**

A principal forma de coleta de dados será através da revisão bibliográfica da literatura especializada em amostragem de amostras humanas para fins isotópicos. Serão utilizados os principais buscadores de artigos científicos, como o Google Scholar, e palavras chaves direcionando a busca, por exemplo “isótopos estáveis”, “população contemporânea” e “amostras humanas”.

A Plataforma Brasil será utilizada para demonstrar todas as etapas necessárias para a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Além disso, os documentos contidos na parte “Manuais da Plataforma Brasil” também serão utilizados para nortear a elaboração do protocolo.

Nos artigos e trabalhos publicados serão observados os pontos principais dos questionários e o que os autores destacaram como os mais importantes em suas pesquisas. Como cada isótopo vai ser influenciado por um ciclo biogeoquímico e/ou pela localização e geologia, assim, algumas perguntas podem estar mais relacionadas aos resultados. Além disso, as formas de coleta de amostras dentais serão analisadas e descritas no protocolo.

### **Plano de trabalho e Cronograma**

<b>Atividade</b>	<b>1º mês</b>	<b>2º mês</b>	<b>3º mês</b>	<b>4º mês</b>	<b>5º mês</b>	<b>6º mês</b>
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	
Levantamento de dados		X	X			
Análise das informações obtidas			X	X		
Elaboração de protocolos e questionário				X	X	
Escrita do TCC				X	X	X
Apresentação do TCC						X

### Referências bibliográficas

Ambrose, S.H. Isotopic analysis of paleodiets: methodological and interpretive considerations. In: Sandford, M.K. (Ed.). **Investigations of Ancient Human Tissue**. **Gordon and Breach**. 59–130 pp. 1993.

Bastos, M. Q. R., Souza, S. M. F. M. de ., Santos, R. V., Lima, B. A. F., Santos, R. V., & Rodrigues-Carvalho, C.. Human mobility on the Brazilian coast: an analysis of strontium isotopes in archaeological human remains from Forte Marechal Luz Sambaqui. **Anais Da Academia Brasileira De Ciências**, 83(2), 731–743. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652011000200030>. 2011.

Bastos, M. Q. R.; Santos, R. V., de Souza, S. M. F. M.; Rodrigues-Carvalho, C.; Tykot, R. H.; Cook, D. C.; Santos, R. V. Isotopic study of geographic origins and diet of enslaved Africans buried in two Brazilian cemeteries, **Journal of Archaeological Science**, Volume 70, Pages 82-90, ISSN 0305-4403, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2016.04.020>. 2016.

Bastos, M. Q., Guida, V., Rodrigues-Carvalho, C., Toso, A., Ventura Santos, R., & Colonese, A. C. Elucidating pre-columbian tropical coastal adaptation through bone collagen stable isotope analysis and bayesian mixing models: insights from Sambaqui do Moa (Brazil). **Revista De Antropología Del Museo De Entre Ríos**, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7234225>. 2022.

Colonese AC, Collins M, Lucquin A, Eustace M, Hancock Y, de Almeida Rocha Ponzoni R, et al. Long-Term Resilience of Late Holocene Coastal Subsistence System in Southeastern South America. **PLoS ONE** 9(4): e93854. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093854>. 2014.

Colonese, A.C., Winter, R., Brandi, R. et al. Stable isotope evidence for dietary diversification in the pre-Columbian Amazon. **Scientific Reports**, 10, 16560 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73540-z>

Da-Glória, P., & Larsen, C. S. Oral health of the Paleoamericans of Lagoa Santa, central Brazil. **American Journal of Physical Anthropology**, 154 (1), 11–26. doi:10.1002/ajpa.22467. 2014.

Da-Glória, Pedro Jose Totorá. **Health and lifestyle in the Paleoamericans: early holocene biocultural adaptation at Lagoa Santa, Central Brazil**. Tese (Doutorado em Antropologia) – 779 p. The Ohio State University. 2012.

DeNiro, M. J., & Epstein, S. Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, 42(5), 495–506. doi:10.1016/0016-7037(78)90199-0. 1978.

Ehleringer, J. R., & Osmond, B. Stable isotopes. **Plant Physiological Ecology**, 281–300. [https://doi.org/10.1007/978-94-010-9013-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-94-010-9013-1_13). 2000.

Ehleringer, J. R. et al. Stable isotopes trace the truth: From adulterated foods to crime scenes. *Elements*, v. 11, n. 4, p. 259–264, 2015.

Gori Y, Stradiotti A, Camin F. Timber isoscapes. A case study in a mountain area in the Italian Alps. **PLoS One**. 13(2):e0192970. doi: 10.1371/journal.pone.0192970. PMID: 29451907; PMCID: PMC5815615. 2018.

Hermenegildo, Tiago. **Reconstituição da dieta e dos padrões de subsistência das populações pré-históricas de caçadores-coletores do Brasil Central através da ecologia isotópica**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Ecologia de Agroecossistemas, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2009.

Interpol. **Disaster Victim Identification Guide**. 2018.

Kagawa, Akira & Leavitt, Steve. Stable carbon isotopes of tree rings as a tool to pinpoint the geographic origin of timber. **Journal of Wood Science**. 56. 175-183. 10.1007/s10086-009-1085-6. 2010.

Nardoto, G. B., Silva, S., Kendall, C., Ehleringer, J. R., Chesson, L. A., Ferraz, E. S. B., Martinelli, L. A. Geographical patterns of human diet derived from stable-isotope analysis of fingernails. **American Journal of Physical Anthropology**, 131(1), 137–146. doi:10.1002/ajpa.20409. 2006.

Nardoto, G. B., da Silva, R. J., Schor, T., Garavello, M. E. P. E., Silva, M. R. F., Rodrigues, L. P. F., Murrieta, R. S. S., Camilo, E. A., Reinaldo, E. D. F., Aquino, F. C., Silva, E. A., Camargo, P. B., Moreira, M. Z., Mazzi, E. A., Duarte-Neto, P. J., & Martinelli, L. A. Mapping carbon and nitrogen isotopic composition of fingernails to demonstrate a rural–urban nutrition transition in the Center-West, Northeast, and Amazon regions of Brazil. **American Journal of Physical Anthropology**, 172(4), 650–663. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24078>. 2020.

Nardoto, G.B., Sena-Souza, J.P., Kisaka, T.B. *et al.* Increased in carbon isotope ratios of Brazilian fingernails are correlated with increased in socioeconomic status. **npj Sci Food** 4, 9. <https://doi.org/10.1038/s41538-020-0069-1>. 2020.

Makarewicz, C. A., & Sealy, J. Dietary reconstruction, mobility, and the analysis of ancient skeletal tissues: Expanding the prospects of stable isotope research in archaeology. **Journal of Archaeological Science**, 56, 146–158. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.02.035>. 2015.

Martinelli, Luiz Antônio; Nardoto, Gabriela Bielefeld; Costa, Fábio José Viana; Mascarenhas, Ricardo de Oliveira; Mayrink, Rodrigo Ribeiro. Princípios básicos sobre as variações naturais dos isótopos estáveis. **Fronteiras em Ciências Forenses**. Ano 1, vol 1. 2020.

Mascarenhas, R. D. O. **Determinação de proveniência geográfica com base na análise isotópica em esmalte dentário humano de diferentes regiões do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geologia Exploratória). Universidade Federal do Paraná. 2019.

Lederer, C. M. ISOTOPES in **Encyclopedia of Chemical Technology**. New York, 1980.

Pezo-Lanfranco, L., DeBlasis, P., Eggers, S., Weaning process and subadult diets in a monumental Brazilian shellmound, **Journal of Archaeological Science: Reports**, Volume 22, Pages 452-469, ISSN 2352-409X, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.04.025>. 2018.

Shibuya, E.K., Sarkis, J.E., Negrini-Neto, O., Martinelli, L.A. Carbon and nitrogen stable isotopes as indicative of geographical origin of marijuana samples seized in the city of São Paulo (Brazil). **Forensic Sci Int.** 167(1):8-15. doi: 10.1016/j.forsciint. 2007.

Strauss, A., Oliveira, R.E., Villagran, X.S., et al. Early Holocene ritual complexity in South America: the archaeological record of Lapa do Santo (east-central Brazil). **Antiquity.** 90(354):1454-1473. doi:10.15184/aqy.2016.220. 2016.

Tinoco, R. L. R.; Bastos, M. Q. R.; Machado, C. E. P. .; Santos, R. V. .; Rodrigues-Carvalho, C. . Isotopic analysis in teeth of contemporary brazilians with known diet and geolocation and its forensic value for human identification. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 12, p. e238101220243. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20243. 2021.

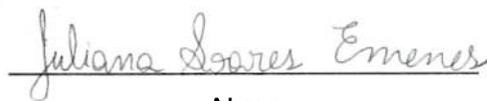
Toso, A., Hallingstad, E., McGrath, K. et al. Fishing intensification as response to Late Holocene socio-ecological instability in southeastern South America. **Scientific Reports** 11, 23506. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02888-7>. 2021.

Assinaturas:



Orientador

Prof. Dr. Luiz Antonio Martinelli



Aluna

Juliana Soares Emenes

**TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL E DEMAIS  
PESQUISADORES ENVOLVIDOS NO PROJETO DE PESQUISA**

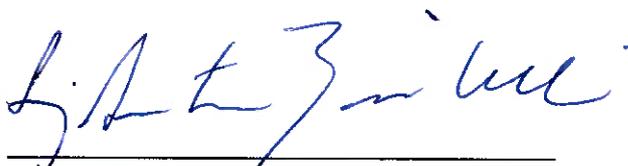
À Comissão de Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, Coc CB  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ-USP

Com relação ao projeto de título Coleta de amostras humanas brasileiras para análises isotópicas: do Comitê de Ética ao Espectrômetro de Massas, desenvolvido para cumprimento das atividades da Disciplina LCB0525, sob supervisão de Luiz Antonio Martinelli e com execução parcial ou total sob responsabilidade de Juliana Soares Emenes, declaramos que:

1. Estamos cientes do conteúdo e assumimos o compromisso de cumprir os termos das Leis e Decretos complementares (Lei No 6.894 de dezembro de 1980, Lei N 7.803 de 18 de julho de 1989, Lei No 9.985 de 18 de julho de 2000, Lei No 9.974 de 6 de junho de 2000, Decreto No 99.556 de 1 de Outubro de 1990, Decreto No 4.340 de 22 de agosto de 2002, Instrução Normativa N 154 de 01 de março de 2007, Decreto N 4.074 de 4 de janeiro de 2002, Instrução Normativa N 169/2008, ABNT-NBR10004 2004, Resolução ANVISA RDC 306 - 07 de dezembro de 2004, Resolução No 358, de 29 de abril de 2005) acrescida dos dispositivos e alterações, bem como os demais decretos e instruções normativas posteriores relativos aos assuntos ambientais pertinentes. Também cientes, que apresentaremos todas as declarações e documentos exigidos pela Comissão de Ética Ambiental na Pesquisa CEAP-ESALQ se solicitados;
2. Todos os procedimentos, organismos, insumos, equipamentos e quaisquer outros itens que serão utilizados direta ou indiretamente nesta pesquisa serão adquiridos e empregados segundo a legislação/normas dos órgãos competentes;
3. O projeto prevê recursos financeiros, se necessários, para o gerenciamento dos resíduos oriundos da pesquisa;
4. Todo impacto ambiental decorrente da má condução do projeto é de inteira responsabilidade dos pesquisadores envolvidos no projeto;
5. Estamos cientes das normas estabelecidas pelo Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos da ESALQ (PGRQ-ESALQ) e comprometemo-nos com o seu cumprimento na sede da instituição responsável pela condução do projeto, colaborando para sua adequada realização;
6. Comprometemo-nos a providenciar, quando exigido em função da natureza do projeto de pesquisa, todos os documentos/autorizações exigidos por órgãos públicos ou privados.

Piracicaba, 20 de maio de 2024

Assinam:



Luiz Antonio Martinelli  
Docente Orientador(a)



Juliana S Emenes  
Aluna(o)