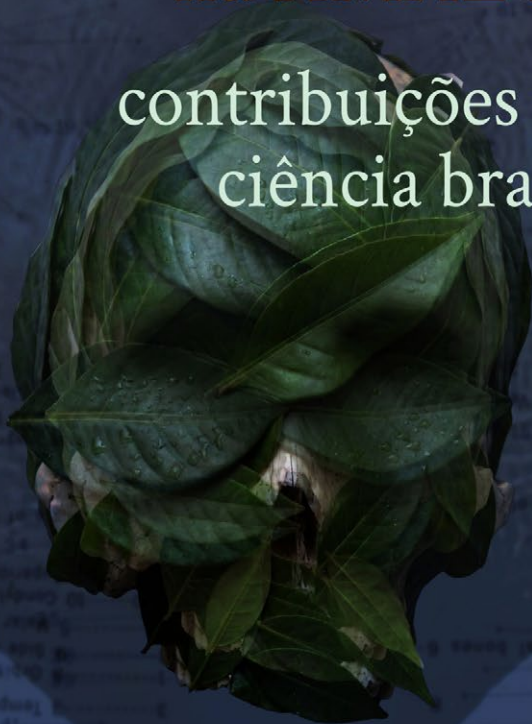


Ligia Amaral Filgueiras
Ariana Kelly Leandra Silva da Silva
Roseane Bittencourt Tavares Oliveira
Ana Flávia Santos de Brito

Org.

A BIOANTROPOLOGIA na AMAZÔNIA

contribuições para a
ciência brasileira



A BIOANTROPOLOGIA
na AMAZÔNIA
contribuições para a
ciência brasileira



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

Reitor **Clay Anderson Nunes Chagas**
Vice-Reitora **Ilma Pastana Ferreira**
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação **Luanna de Melo Pereira Fernandes**
Pró-Reitora de Graduação **Acylena Coelho Costa**
Pró-Reitor de Extensão **Higson Rodrigues Coelho**
Pró-Reitor de Gestão e Planejamento **Carlos José Capela Bispo**



EDITORA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

Coordenador e Editor-Chefe **Nilson Bezerra Neto**
Revisão **Marco Antônio da Costa Camelo**
Design **Flávio Araujo**
Web-Page e Portal de Periódicos **Bruna Toscana Gibson**
Livraria **Arlene Sales**
Bibliotecárias **Rosilene Rocha**
Selma Cristina Pereira de Oliveira

CONSELHO EDITORIAL

Francisca Regina Oliveira Carneiro
Hebe Morganne Campos Ribeiro
Luanna de Melo Pereira Fernandes (Presidente)
Joelma Cristina Parente Monteiro Alencar
Josebel Akel Fares
José Alberto Silva de Sá
Juarez Antônio Simões Quaresma
Lia Braga Vieira
Maria das Graças da Silva
Marília Brasil Xavier
Núbia Suely Silva Santos
Robson José de Souza Domingues
Pedro Franco de Sá
Tânia Regina Lobato dos Santos
Valéria Marques Ferreira Normando

Ligia Amaral Filgueiras
Ariana Kelly Leandra Silva da Silva
Roseane Bittencourt Tavares Oliveira
Ana Flávia Santos de Brito | Org.

A BIOANTROPOLOGIA
na AMAZÔNIA
contribuições para a
ciência brasileira

Realização
Universidade do Estado do Pará - UEPA
Centro de Ciências Sociais e Educação - CCSE/UEPA
Editora da Universidade do Estado do Pará - EDUEPA

Normalização Natália Vinagre de Souza Souza
Revisão Marco Antônio da Costa Camelo
Designer Gráfico Flávio Araujo
Capa Flávio Araujo
Diagramação Odivaldo Teixeira Lopes
Apoio Técnico Bruna Toscano Gibson
Arlene Sales Duarte Caldeira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
EDITORA DA UEPA - EDUEPA

B615 A Bioantropologia na Amazônia: contribuições para a ciência brasileira / Ligia Amaral Filgueiras ; Ariana Kelly Leandra Silva da Silva ; Roseane Bittencourt Tavares Oliveira ; Ana Flávia Santos de Brito (Org.). - Belém, PA: EDUEPA, 2026.
181 p.: il.

Inclui bibliografias
ISBN: 978-85-8458-076-7

1. Bioantropologia - Amazônia. 2. Criança - Nutrição - Saúde. 3. Idoso - Quilombolas da Ilha do Marajó. 4. Saúde - Comunidades Quilombolas Marajoaras. 5. Antropologia - Evolução Humana. 6. Isótopos Estáveis. 7. Estudo Bioarqueológico. 8. Doença Falciforme - Malária. 9. DNA Forense - Crime Sexual. 10. Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - Amazonas. I. Filgueiras, Ligia Amaral. II. Silva, Ariana Kelly Leandra Silva da. III. Oliveira, Roseane Bittencourt Tavares. IV. Brito, Ana Flávia Santos de. V. Título.

CDD 304.209811 - 22.ed.

Ficha Catalográfica: Rosilene Rocha CRB-2/1134.

Esta obra passou por revisão por pares


Editora filiada



Editora da Universidade do Estado do Pará - EDUEPA
Travessa D. Pedro I, 519 - CEP: 66050-100

E-mail: eduepa@uepa.br/livrariadauepa@gmail.com

Telefone: (91) 3284-9112

  @eduepaoficial

“Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas.
Pessoas transformam o mundo”.

Paulo Freire

DEDICATÓRIA

Dedicamos a obra aos nossos familiares, amigos, orientadores, alunos e demais parceiros de escrita e de luta em prol do desenvolvimento científico da Amazônia e do Brasil. Todos/as certamente souberam entender os nossos momentos ausentes, com dias de tristezas e alegrias, sempre na expectativa de transformação do mundo. Apesar dos pesares, continuamos esperançosos, não do verbo esperar, mas sim do verbo esperarçar, sem jamais perder a ternura!

AGRADECIMENTOS

O/As autores/as agradecem aos membros dos Grupos de Pesquisa de Bioantropologia da Universidade do Estado do Pará (GEB/UEPA) e ao Laboratório de Estudos Bioantropológicos em Saúde e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Pará (UFPA/LEBIOS), assim como da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC), pelo esforço e dedicação nas coletas de trabalho de campo e produção de material de pesquisa.

Agradecemos imensamente as populações ribeirinhas e quilombolas que nos receberam e confiaram em nossos trabalhos e que aceitaram participar das pesquisas, sem as quais esta obra não existiria.

Estendemos os nossos agradecimentos a todas as pessoas que puderam contribuir para a elaboração deste livro.

Acima de tudo, nossos agradecimentos a toda a população da Amazônia, na esperança de que dias melhores virão.

APRESENTAÇÃO

Você sabe o que é Bioantropologia? Ou Antropologia biológica? O que se estuda na Bioantropologia?

Neste e-book convidamos você leitor(a) a conhecer essa área das Ciências ainda pouco conhecida, mas bastante interessante, porque ela é, em si, multidisciplinar.

A Bioantropologia estuda o ser humano envolvendo várias áreas, considerando processos evolutivos, adaptativos, bioculturais, e sua relação com o ambiente, seja passado ou presente. Ela tenta entender e explicar a diversidade humana através de uma simbiose entre as áreas das ciências biológicas e das humanidades.

Para tanto, decidimos criar o Grupo de Pesquisa e Estudos em Bioantropologia da Universidade do Estado do Pará em 2018 – GEB-UEPA.

Nosso objetivo é disseminar as pesquisas e perspectivas nesse campo a fim de socializar as diversas áreas de atuação das/dos Bioantropólogas/os recém-formados no Brasil. Queremos com isso, abrir um espaço de debate, de conversas, de trocas de ideias, parcerias, nessa área científica que se desenvolve na Amazônia, mas que é pouco conhecido de muitas pessoas.

Ao longo desse tempo, conseguimos realizar já em 2018 o I Seminário de Bioantropologia, em 19 de outubro, no auditório Paulo Freire, do Centro de Ciências Sociais e de Educação, na UEPA. E todos os anos temos como objetivo essa conversa com a nossa comunidade acadêmica e em geral, a fim de divulgar a Bioantropologia e as pesquisas que vem sendo realizadas, em especial, na Amazônia. É nosso compromisso enquanto grupo de pesquisa desta Universidade manter esse diálogo anual, a despeito de todas as dificuldades.

Por isso, apresentamos esta coletânea de textos da Bioantropologia, escritos por vários autores/as parceiros/as, que conversam sobre a saúde de populações humanas, arqueologia, paleontologia, evolução humana, genética, entre outros temas.

No Capítulo 1 falaremos sobre a saúde de populações ribeirinhas da Amazônia, em especial as crianças da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e os determinantes sociais de saúde, relacionando tudo o que envolve sua nutrição, desenvolvimento, seu modo de viver e o que os parâmetros internacionais da Organização Mundial de Saúde indicam para as nossas populações amazônicas.

No Capítulo 2, apresentamos o estado nutricional e os fatores associados que influenciam a saúde em idosos de quilombolas da região do Marajó. Quilombos são grupos formados por populações originadas de negros africanos que viveram no Brasil na condição de escravos, que fugiam e acabavam sobrevivendo e constituindo grupos sociais com organização política e economia específica, ocupando terras livres e geralmente isoladas, a fim de evitar a recaptura.

No Capítulo 3 exploramos um pouco mais sobre a população quilombola adulta do Marajó e seus estilos de vida, lutas contra o racismo institucional e por fazer valer seus direitos.

Estes dois capítulos nos chamam a atenção pois os autores nos apresentam realidades que indicam que essas comunidades necessitam de assistência holística que seja sensível e que tenha a capacidade de atender essa população vulnerabilizada, invisibilizada e excluída.

Já no Capítulo 4, vamos aprender sobre a evolução humana, de onde surgimos, como podemos discutir apropriadamente sobre os mecanismos biológicos, como Mudança, Seleção Natural, Deriva Genética e Fluxo Gênico e como tudo isso se relaciona com a cultura humana. É um convite que a evolução humana nos faz a discutir acerca da dicotomia natureza / cultura.

E por falar em evolução, conversaremos no Capítulo 5 sobre a Bioarqueologia, em especial sobre os estudos dos isótopos estáveis (O que é isso? Para que serve?) e veremos que há relação direta com a dieta e mobilidade de povos do passado e do presente, aqui da Amazônia. Ademais, compreender e ponderar sobre as doenças comuns da antiguidade em marcas de ossos humanos do passado e analisá-las à luz da Bioarqueologia, são peças fundamentais para entendermos sobre a origem das doenças, as formas de adaptação a elas, a circulação de agentes patogênicos pelo mundo, como também analisar como os aldeamentos do passado podem ter influenciado as doenças do presente.

Em nosso Capítulo 6 também falaremos sobre ossos humanos do passado, como as doenças como malária, a Doença Falciforme e outras podem ter acometido até uma pessoa famosa!

No Capítulo 7 abordaremos como a Bioantropologia pode ajudar os cientistas a elucidar crimes, em especial, relativos à violência sexual e assim realizar justiça através da análise de perfis genéticos, e, portanto, da importância e eficiência de exames de DNA forense no auxílio de investigações de crimes sexuais.

Para finalizar, no Capítulo 8, a autora nos apresenta uma resenha de um livro importante para a área da evolução humana, “O Colar de Neandertal, em Busca dos Primeiros Pensadores”, de Juan Luis Arsuaga (2005). É um livro que narra de maneira fascinante sobre os primeiros *Homo* da Europa, a partir dos achados fósseis dos sítios arqueológicos de Sima de Los Huesos e da Grand Dolina, próximos à cidade de Burgos, Espanha.

Todas essas leituras são um convite que fazemos a você leitor/a a conhecer (e apreciar) a Bioantropologia, e o que ela pode demonstrar como ferramenta de ensino, aprendizagem e pesquisa, em universo de amplas possibilidades e perspectivas.

Vamos conversar sobre a Bioantropologia na Amazônia?

Ligia Amaral Filgueiras

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

CRESCIMENTO, NUTRIÇÃO E SAÚDE DE CRIANÇAS DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ, AMAZONAS	15
--	----

Ligia Amaral Filgueiras
Hilton Pereira da Silva
Edson Marcos Leal Soares Ramos
Edila Arnaud Ferreira Moura

CAPÍTULO 2

ESTADO NUTRICIONAL E FATORES ASSOCIADOS EM IDOSOS QUILOMBOLAS DA ILHA DO MARAJÓ - SALVATERRA- PARÁ - BRASIL.....	41
--	----

Laize Santos da Cruz
Regiane Padilha dos Santos
Amanda de Nazaré Franco Arede
Edson Marcos Leal Soares Ramos
Luisa Margareth Carneiro da Silva
Ana Lúcia da Silva Resende

CAPÍTULO 3

CONDIÇÕES DE SAÚDE DE COMUNIDADES QUILOMBOLAS MARAJOARAS, SALVATERRA-PARÁ-BRASIL.....	58
---	----

Brenda Ramos Santos
Edson Marcos Leal Soares Ramos
Adrilayne dos Reis Araújo
Regiane Padilha dos Santos
Elisângela da Silva Ferreira

CAPÍTULO 4

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA EVOLUÇÃO HUMANA PARA A ANTROPOLOGIA/BIOANTROPOLOGIA.....	75
---	----

Santiago Wolnei Ferreira Guimarães

CAPÍTULO 5

A UTILIZAÇÃO DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS EM ESTUDOS BIOANTROPOLÓGICOS E BIOARQUEOLÓGICOS: POSSIBILIDADES DE PESQUISA E EXPERIÊNCIAS AMAZÔNICAS.....	98
Letícia Morgana Müller Hilton P. Silva	

CAPÍTULO 6

OSSOS HUMANOS DO PASSADO E DOENÇA FALCIFORME: EFEITO MALÁRIA OU UM MISTÉRIO A SER DESVENDADO?...	122
Ariana Kelly L S da Silva	

CAPÍTULO 7

O DNA FORENSE NOS CASOS DE CRIMES SEXUAIS.....	144
Ana Flávia S. Brito	

CAPÍTULO 8

O COLAR DO NEANDERTAL: EM BUSCA DOS PRIMEIROS PENSADORES (RESENHA).....	164
Ariana Kelly L S da Silva	

CAPÍTULO 1

CRESCIMENTO, NUTRIÇÃO E SAÚDE DE CRIANÇAS DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ, AMAZONAS

Ligia Amaral Filgueiras¹

Hilton Pereira da Silva²

Edson Marcos Leal Soares Ramos³

Edila Arnaud Ferreira Moura⁴

RESUMO

Foram investigados o status nutricional e as condições socioecológicas e de saúde da população infantil ribeirinha da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), Tefé, AM, Brasil. Historicamente, as características de saúde das populações ribeirinhas amazônicas não têm sido investigadas regularmente, sendo ainda poucos os estudos disponíveis sobre elas. A população tem como base de subsistência a pesca artesanal, extração de produtos florestais, venda de produtos nos mercados locais, agricultura e, mais recentemente, aposentadorias, programas de redistribuição de renda e empregos na RDSM e em Tefé. Medidas antropométricas e de saúde foram

¹Universidade do Estado do Pará; Departamento de Ciência Naturais; Centro de Ciências Sociais e de Educação; ligiafilgueiras@gmail.com

²Universidade Federal do Pará; Programa de Pós-Graduação em Antropologia - PPGA/UFPA; Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia - PPGSAS/UFPA; hpdasilva@ufpa.br

³Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências Exatas e Naturais; Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública; ramosedson@gmail.com

⁴Universidade Federal do Pará; Professora Titular de Sociologia da Faculdade de Ciências Sociais; Instituto de Filosofia e Ciências Humanas; Pesquisadora associada do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, IDSM; Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Antropologia - PPGSA, Gestão 2022-2024; eafmoura@gmail.com

realizadas de 2008 a 2010 em 361 crianças de 0 a 9 anos de idade (meninos: 212; meninas: 149), sendo 179 crianças de 0 a 4 anos e 182 crianças de 5 a 9 anos de idade. Questionários socioeconômicos, demográficos e ambientais foram conduzidos em 76 unidades domésticas de oito comunidades previamente selecionadas. Em 2008, 28,71% das crianças de 0 a 4 anos estava em déficit -2 para Altura por Idade, com meninos em maior proporção (32,73%). Entretanto, mais de 80% da população encontrava-se com Peso por Altura e IMC por Idade adequados. Quase 6% da população já estava em excesso de peso em relação ao IMC por Idade. Em 2010, também 32,5% das crianças ficaram com déficit - 2 para Altura por Idade, novamente com meninos em maior proporção (40,91%), porém mais de 87% das crianças apresentavam-se adequadas para Peso por Altura e IMC por Idade e para Peso por Idade 92,5% estavam adequadas. O excesso de peso aumentou em relação a 2008 (10% das crianças para Peso por Altura e IMC por Idade). Embora tenham ocorrido algumas mudanças na qualidade de vida da população e seus determinantes sociais de saúde como redução na taxa de mortalidade infantil, queda na taxa de desnutrição grave e melhoria no quadro vacinal, há ainda muitas crianças abaixo de -2 Z-scores tanto em peso por altura, quanto em peso por idade e altura por idade, o que indica que parte significativa da população infantil está desnutrida. A situação nutricional da RDSM se parece com a observada em outras áreas rurais da Amazônia onde vivem populações socialmente e ambientalmente vulnerabilizadas. Espera-se que os resultados da pesquisa venham a contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde mais adequadas à realidade das populações locais.

Palavras-chave: Mamirauá, Status nutricional. Crianças ribeirinhas, Amazônia

INTRODUÇÃO

A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo e é responsável pela maior reciclagem de umidade da biosfera (Moran, 1990). Possui dois ecossistemas principais: terra firme e a várzea, que representa apenas 2% da Bacia Amazônica, com total de 64.400 km², mas sua importância é extrema (Sternberg *apud* Moran, 1990) pois acaba determinando o modo de vida de várias populações humanas que vivem nessas áreas. Além de sua importância ecológica, destacamos sua riqueza social. Há grande contingente de populações indígenas e não indígenas, como os caboclos, ribeirinhos, seringueiros, quilombolas, entre outros. Entretanto, essa região tem sido nas últimas décadas foco de inúmeros conflitos sociais que acabam gerando implicações epidemiológicas significativas para sua saúde (Silva, 2004a).

Essas populações, de forma geral, são vulnerabilizadas, por terem representatividade política frágil, por terem vivido intensos conflitos e explorações de natureza econômica e política. Devido a sua imensa área e pelo seu deslocamento ser feito especialmente na sua grande maioria por meio fluvial, ainda se sabe pouco sobre a saúde e nutrição dessas populações (Silva, 2004b).

Diante da importância de se obter tais informações sobre a saúde e qualidade de vida dos povos da Amazônia, os fatores socioeconômico-ecológicos que potencialmente influenciam seu status nutricional, estudou-se a população ribeirinha residente na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), no Município de Tefé, Estado do Amazonas. Os trabalhos de campo foram realizados entre março e julho de 2008 e em janeiro de 2010 e contou com oito comunidades de dentro da Reserva, totalizando 357 crianças de 0 a 9 anos de idade (meninos: 207; meninas: 150).

O trabalho demonstrou que apesar de ser uma população residente em uma área protegida, há enorme necessidade de se buscar mais informações populacionais básicas para o adequado planejamento e desenvolvimento de programas de promoção de saúde, em função das diferenças socioambientais, de saneamento e de atenção à saúde no interior da RDSM. Os resultados da pesquisa poderão contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde mais adequadas à realidade dessas populações ribeirinhas.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo: Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, Amazonas, Brasil.

Mamirauá, em língua geral (Nheengatu) significa “filhote de peixe-boi”. Este nome foi escolhido pelos antigos moradores do lugar para um lago de mais de dez quilômetros de comprimento e cerca de 400 metros de largura, com grande importância em fonte de recursos naturais para as populações locais. Este nome foi posteriormente adotado para toda a área da reserva pelo biólogo José Márcio Ayres (1954-2003), idealizador e criador da proposta de reserva de desenvolvimento sustentável para a região (Moura, 2007:27-28).

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) possui uma área de 1.124.000 ha, delimitada pelos rios Solimões, Japurá e Auati-Paraná, e foi criada através do Decreto nº 12.836, de 9 de março de 1990 (Queiroz; Peralta, 2006) e é contígua à Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), na região do Médio Solimões, Estado do Amazonas. É reconhecida pelas entidades conservacionistas internacionais como a maior reserva de proteção de várzea do mundo. Foi a primeira unidade de conservação considerada de uso sustentável criada no país com a ideia de preservação ambiental e gestão compartilhada dos recursos naturais com as populações locais, sendo, portanto, uma área

chave para se estudar as relações entre populações humanas e o meio ambiente amazônico (Moura, 2007) (Figura 1).

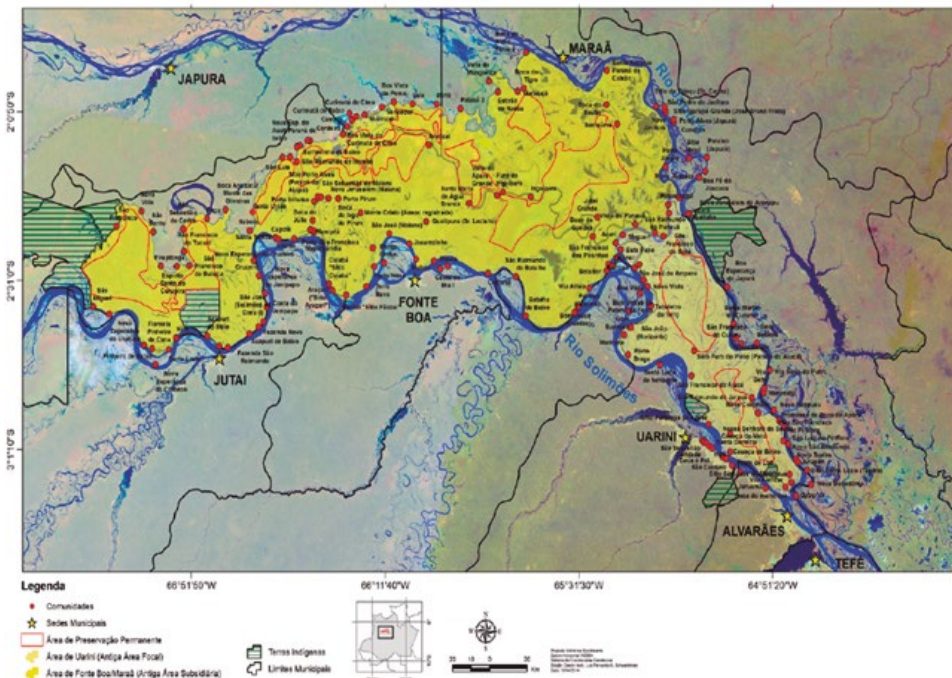
A Reserva Mamirauá é situada, em toda a sua extensão, na várzea, que é uma planície inundável anualmente, onde os rios modificam continuamente o ambiente e é conhecida como “terras caídas”, segundo Morán (1990). Esta característica acaba impondo condições específicas em relação a dinâmica de ocupação por parte da população ribeirinha (Moura *et al.* 2015), posto que ao longo do ano as cheias podem atingir até 13 metros acima do nível do mar devido as chuvas nas cabeceiras dos rios da região juntamente com o degelo do verão nos Andes (Ramalho *et al.* 2009).

Ainda segundo Moura (2007, p. 26):

É área de grande endemismo de espécies, abundância de pescado, de recursos madeireiros e não madeireiros e de grande valor cênico, produtos de importante valor na economia de mercado mundial” (Moura, 2007, p. 26).

A RDSM possui um total de 5.091 pessoas em distribuídas em áreas de várzea a terra firme (Moura *et al.* 2015) porém, as comunidades se dividem com frequência e novas são criadas, enquanto antigas são abandonadas por razões que variam desde questões de incompatibilidade religiosa, inimizade pessoal, até questões ambientais como mudanças no curso dos rios e lagos, e ecológicas como invasão por pragas (Moura *et al.* 2015).

Figura 1 – Mapa da localização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, Amazonas, Brasil



Fonte: Moura *et al.*, (2015, p. 40).

É comum observarmos casas em flutuantes de assacu (madeira branca de várzea) (FIGURA 2), como descreve Moura (2007, p. 48-49):

Alguns moradores fazem suas moradias em bases flutuantes. Seria a melhor opção, caso não fosse caro, não exigisse cuidados constantes para sua manutenção e fixação, e não representasse grandes riscos às crianças. Para a construção de uma moradia flutuante são necessários no mínimo quatro bóias de assacu, e o custo total, com coberturas de alumínio e madeira serrada, fica em torno de R\$ 2.500,00. Essa base flutuante exige um local adequado para sua atracação. Na

medida em que o nível das águas começa a baixar, a moradia flutuante precisa ser recolocada para evitar o encalhamento nos bancos de areia durante a vazante, o que pode afetar a sua estrutura tendo que ser refeita totalmente. Durante a cheia é preciso que tenha uma amarração segura (...). Assim, não pode ser uma opção para qualquer localidade, nem para qualquer família. O risco das crianças menores caírem na água também é muito grande (Moura, 2007, p. 48-49).

Figura 2 – Casa flutuante sobre boias de assacu muito encontrada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, Amazonas, Brasil.



Fonte: Filgueiras (2008).

Com essa enchente, há grande quantidade de nutrientes contribuindo para a alta produtividade das várzeas amazônicas, definindo fauna, flora e os padrões de ocupação humana (Queiroz, 2005). Devido a toda essa dinâmica, as populações ribeirinhas ou caboclas acabam explorando esses recursos, de acordo com cada época do ano.

O Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá vem trabalhando em conjunto com as populações das Reservas de

Mamirauá e Amanã a fim de estabelecer estratégias de conservação e uso sustentável da biodiversidade local, através do manejo participativo e assim tem alcançados resultados positivos. Ele é o segundo maior empregador e o terceiro maior injetor de recursos econômicos na região do Médio Solimões (AM). Podemos citar o manejo florestal, do pirarucu, da atividade turística, além de capacitar os moradores para funções como Agente Ambiental Voluntário, juntamente com o IBAMA. Segundo o Instituto, o estoque natural de pirarucus nas áreas manejadas ultrapassou os 425% em 10 anos. Com as várias ações de educação ambiental, houve a redução da caça de peixe-boi pela população local, a população de jacarés aumentou, entre outras (IDSM, 2011).

Sobre a economia, de acordo com Instituto Mamirauá, entre 1995 e 2005 houve um crescimento de 156% na renda média mensal/per capita nas comunidades de Mamirauá (IDSM, 2011).

A locomoção nestes ambientes se dá por meio de cascos, canoas ou pequenos barcos a motor (Ramos, 2001, Lisboa *et al.* 2013) ou rabetas, um tipo de motor de popa.

A economia é caracterizada por atividades de subsistência, como a caça e a pesca artesanal, cultivo da mandioca (*Manihot esculenta*), para consumo próprio e venda em locais próximos, extrativismo do açaí, criações de animais de pequeno porte, pequenas hortas, empregos como assistentes de pesquisa, fiscais, prestadores de serviços gerais desde 1992 no IDSM, além de aposentadorias e pensões, a Bolsa Família, salários de professores e agentes de saúde (Moura, 2007).

As comunidades ribeirinhas estudadas têm formas de economia diversas, desde agricultura, pesca, manejo florestal, artesanato e ecoturismo, mas estão sempre dependentes das condições da natureza. São muitos os esforços do IDSM, Pastoral da Criança e ONGs para contribuir na melhoria da qualidade da água e ambiente, porém todas apresentam condições precárias de saneamento ambiental como ausência de esgota-

mento sanitário e de água encanada, o que incide diretamente nos elevados índices de verminoses encontrados (Relatório de Parasitologia da RSDM, 2005).

As atividades sociais desenvolvidas na várzea são fortemente marcadas pela sazonalidade (cheia e redução dos níveis da água), influenciando diretamente no ritmo de vida dos moradores, além de determinar as condições de acesso a outros recursos, em especial à saúde, pois há a dificuldade de locomoção até os postos de assistência mais próximos, já que o transporte é via fluvial em sua grande maioria.

METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo transversal, descritivo, qualitativo e quantitativo. Realizamos a coleta de campo de dados socioecológicos da população através de visitas e contato com líderes comunitários e/ou órgãos oficiais responsáveis pela área de estudo, a fim de obtermos informações geográficas e espaciais das comunidades, suas estruturas sociais e políticas internas.

De posse dessas informações, visitamos todas as comunidades integrantes da pesquisa, apresentamos e explicamos o projeto, obtendo o termo de anuência dos moradores via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) daqueles que aceitaram participar do estudo. O termo foi assinado por maiores de 18 anos e/ou responsáveis legais dos menores. Utilizamos de entrevistas (formais e não formais) e realizamos observação participante.

Realizamos busca ativa para assegurar a amostragem, visitando suas casas, barracões, escolas ou igrejas. Isto nos trouxe mais vantagens em relação ao tempo em campo e tivemos maior interação com a comunidade, além de aumentamos a possibilidade de que, assim, todas as casas visitadas fossem avaliadas.

As medidas antropométricas foram feitas de acordo com Weiner e Lourie (1981), Frisancho (1990, 2008) e Organização

Mundial da Saúde (1995). Os parâmetros analisados foram altura por idade, peso por idade e IMC por idade.

A OMS (1997) usa o Z escore para classificar o status nutricional de uma população infantil. Um ponto de corte Z-escore menor que -2 desvio padrão (DP) aponta para baixo peso por idade, baixa altura por idade e baixo peso por altura, ou seja, que aquela criança está em subnutrição aguda, subnutrição crônica, e subnutrição aguda e crônica. Os valores menores que -3 DP indicam subnutrição severa. O ponto de corte maior que +2 DP indica que a criança está em sobrepeso e maior que +3 em obesidade.

A avaliação clínica individual de saúde foi realizada por um profissional de saúde, de acordo com a metodologia descrita em Silva (2001) e obtivemos anamnese a fim de levantar a história clínica pregressa. Realizamos também um exame clínico completo incluindo avaliação postural, estado nutricional, temperatura oral, ritmo cardíaco, pulso e vacinação. Os exames individuais foram executados com um estetoscópio, termômetro clínico, esfigmomanômetro e anotados em um Formulário de Exame Físico.

Foram aplicados questionários e feitas observações detalhadas sobre a situação de risco ambiental, atividades laborais, estratégias de subsistência, condições de vida e moradia, e bens de consumo disponíveis no domicílio, alimentação para o responsável pela manipulação do alimento, e sobre informações sócio sanitárias e domésticas.

Todos os dados coletados foram incorporados em um banco de dados onde pudemos proceder às análises estatísticas através dos programas Excel, SPSS, WHO-

ANTHRO (disponível gratuitamente no site da WHO), STATISTICA. Todas as etapas do projeto seguiram os parâmetros da Resolução CNS 196/96 (Brasil, 2012a).

RESULTADOS

Os trabalhos de campo foram realizados entre março e julho de 2008 e em janeiro de 2010. O estudo foi realizado em oito comunidades de dentro da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá: Pirarara Novo, Nova Colômbia, Nova Jerusalém, Maguari, Sítio Fortaleza, Vila Alencar, Novo Viola e Barroso. Foram estudadas no total 361 crianças de 0 a 9 anos de idade (meninos: 212; meninas: 149), sendo 179 crianças de 0 a 4 anos e 182 crianças de 5 a 9 anos de idade. A Tabela 1 expõe a amostra em detalhe.

A razão entre meninos e meninas foi de 1,42. Há mais meninos que meninas (58,73% e 41,27%, respectivamente).

Tabela 1 – Distribuição do N Amostral das 361 crianças de 0 a 9 anos de idade por categoria de idade, sexo estudadas da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), Amazonas, Brasil, em 2008 e 2010.

2008						
CATEGORIAS	Menino	%	Menina	%	Subtotal	%
0-4	54	50	45	60	99	54,1
5-9	54	50	30	40	84	45,9
Subtotal	108	100	75	100		100
TOTAL	183					
2010						
CATEGORIAS	Menino	%	Menina	%	Subtotal	%
0-4	45	43,27	35	47,3	80	44,94
5-9	59	56,73	39	52,7	98	55,06
Subtotal	104	100	74	100		100
TOTAL	178					

Em Mamirauá constatamos que houve redução dos déficits nutricionais, todavia ainda há números importantes dentro dos parâmetros e entre os sexos. A Tabela 2 mostra as médias e desvio padrão da população estudada de 0 a 4 anos e de 5 a 9 anos para os parâmetros coletados. Aplicamos o Teste T de *Student* e não houve diferença significativa entre os sexos, mas,

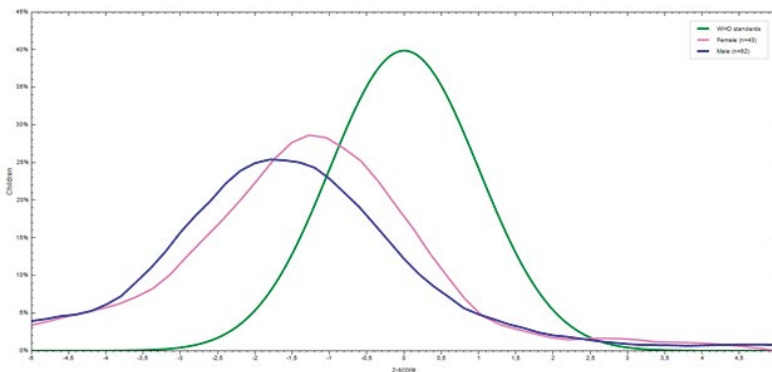
verificamos que quase todos os parâmetros expressam valores de média negativos em quase todas as amostras.

Tabela 2 – Comparação das Médias, Desvio Padrão e Teste T dos parâmetros analisados das 361 crianças - 179 crianças (99 meninos, 80 meninas) de 0 a 4 anos, e 182 crianças (113 meninos, 69 meninas) de 5 a 9 anos, da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil, 2008 e 2010.

0 a 4 anos						5 a 9 anos				
Parâmetros	Menino		Menina		P Valor	Menino		Menina		P Valor
	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	
Idade	2,06	1,52	2,22	1,40	0,576	6,96	1,37	7,20	1,45	0,467
Altura/Idade	-1,90	2,09	-1,72	2,39	0,694	-1,26	1,15	-1,14	1,17	0,628
Peso/Idade	-0,78	1,71	-1,11	1,55	0,284	-1,19	1,51	-1,11	1,49	0,801
IMC/Idade	0,73	2,2	0,17	3,92	0,402	-0,6	2,14	-0,64	1,6	0,918

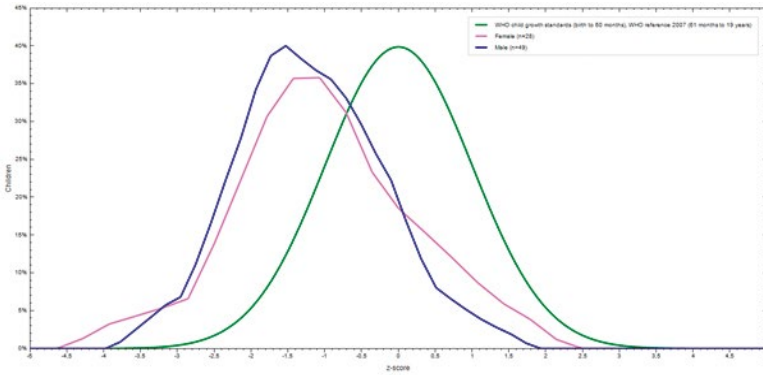
O parâmetro altura por idade dos dados obtidos para as crianças de 0 a 9 anos (meninos representados pela linha azul e meninas pela linha rosa) podem ser comparados com a curva padrão da OMS em verde nas Figuras 3 e 4:

Figura 3 – Curva da Altura por idade das crianças de 0 a 4 anos da Reserva Mamirauá (azul para meninos, rosa para meninas) em comparação com a curva da Organização Mundial de Saúde, em verde.



Fonte: Gráfico gerado através das análises dos dados feitas no programa WHO ANTHRO (OMS).

Figura 4 – Curva da Altura por idade das crianças de 5 a 9 anos da Reserva Mimirauá (azul para meninos, rosa para meninas) em comparação com a curva da Organização Mundial de Saúde, em verde.



Fonte: Gráfico gerado através das análises dos dados feitas no programa WHO ANTHRO (OMS).

A Tabela 3 compara as porcentagens dos status nutricionais dos parâmetros Altura por Idade e IMC por Idade das crianças de 0 a 4 e de 5 a 9 anos de idade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mimirauá, além do quantitativo de crianças que se encontram em déficit -2 e seu percentual. Percebe-se que a maior parte se encontra em situação adequada de saúde, porém há valores de déficit -2, além dos dados já apontarem sobrepeso e obesidade.

Tabela 3 – Comparação das porcentagens dos status nutricionais dos parâmetros Altura por Idade e IMC por Idade das crianças de 0 a 4 e de 5 a 9 anos de idade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá.

Crianças de 0 a 4 anos de idade							
2008							
	ALTURA POR IDADE		IMC POR IDADE				
	Atraso severo de crescimento	Atraso de crescimento	Severamente magro	Magro	Risco de Sobrepeso	Sobrepeso	Obesidade
	% <-3DP	% <-2DP	% <-3DP	% <-2DP	% <+1DP	% <+2DP	% <+3DP
Ambos os sexos (N=99)	16,8	34,7	7,8	11,1	22,2	8,9	4,4
Meninos (N=54)	19,2	40,4	3,9	5,9	27,5	9,8	5,9
Meninas (N=45)	14	27,9	12,8	17,9	15,4	7,7	2,6
2010							
Ambos os sexos (N=80)	3,8	31,6	0	3,8	41	11,5	1,3
Meninos (N=45)	2,2	40	0	2,3	45,5	11,4	0
Meninas (N=35)	5,9	20,6	0	5,9	35,3	11,8	2,9
Crianças de 5 a 9 anos de idade							
2008							
Ambos os sexos (N=84)	5,2	16,9	5,4	5,4	5,4	2,7	0
Meninos (N=54)	4,1	20,4	2,2	2,2	4,3	2,2	0
Meninas (N=30)	7,1	10,7	10,7	10,7	7,1	3,6	0
2010							

Ambos os sexos (N=98)	3,1	26,5	0	0	15,3	3,1	1
Meninos (N=59)	3,4	23,7	0	0	18,6	1,7	1,7
Meninas (N=39)	2,6	30,8	0	0	10,3	5,1	0

DISCUSSÃO

A grande maioria das crianças de Mamirauá indicou valores de média negativos em relação aos parâmetros Altura por idade e peso por idade, com pequena melhora no IMC por idade na faixa etária de 0 a 4 anos. O Z-score significativamente abaixo de zero geralmente representa toda uma distribuição negativa, sugerindo que quase todos os indivíduos de ambos os sexos estão sendo afetados, em todas as classes etárias.

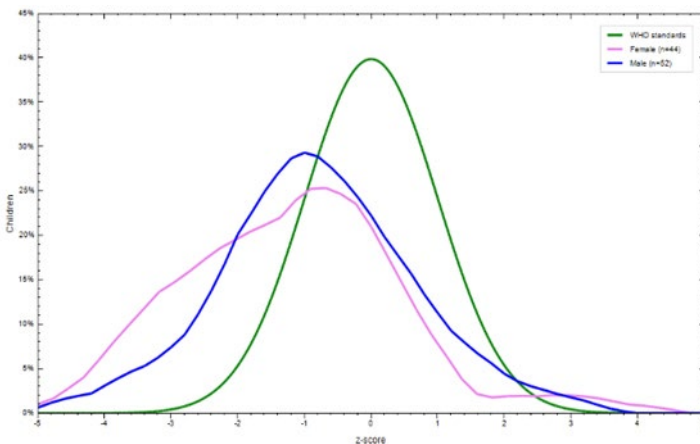
Ademais, houve diminuição da porcentagem de crianças no escore -3 de 2008 para 2009. Entretanto, observa-se aumento nas condições de risco de sobrepeso. Segundo a Organização de Saúde (1995) o crescimento “raquítico” é resultado de um processo de fracasso em alcançar o potencial de crescimento linear devido a condições sub-ótimas de saúde ou nutrição. Geralmente, em estudos populacionais, altos níveis de raquitismo estão associados a determinantes sociais de saúde comprometedores que levam a um aumento no risco de frequência e exposição prematura a condições adversas como doenças e/ou práticas impróprias de alimentação. A variação mundial da prevalência de baixa altura por idade é de 5% a 65% entre os países menos desenvolvidos. Geralmente, essa prevalência começa a aumentar ao redor dos três meses de idade; o processo de retardo é reduzido aproximadamente aos três anos de idade, onde as médias de altura tendem a se encontrar paralelas à referência. Então, dependendo da idade da criança modifica-se a interpretação dos resultados: em crianças menores de 2-3 anos, a altura por idade baixa provavelmente representa um processo

contínuo de “fracasso ao crescer” ou “raquitismo”; para crianças mais velhas, isto representa um estado de “não ter crescido” ou “ficando raquítico” ou de “atraso de crescimento” (OMS, 1995).

Sobre o Peso por Idade, afirma-se que está interligado com a massa corporal relativa à idade cronológica. É influenciado tanto pela altura da criança (Altura por Idade) quanto por seu peso (Peso por Altura) (OMS, 1995). Embora o parâmetro peso por idade não possa distinguir crianças pequenas de peso adequado e crianças altas e magras, ele é um indicador útil da situação nutricional geral das crianças, pois indivíduos leves para a idade estão em situação potencial de desnutrição aguda. Verificou-se que 40,4% dos meninos e 27,9% das meninas de 0 a 4 anos em 2008 encontravam-se em déficit de -2 de escore z das comunidades estudadas e, portanto, abaixo da média estipulada pela Organização Mundial da Saúde. Em 2010 houve uma pequena melhora para as meninas, apenas.

Na Figura 5 podemos perceber as curvas de peso por altura das meninas e meninos com inclinação para a esquerda, onde estão valores negativos, em comparação com o parâmetro da Organização Mundial de Saúde em verde (FIGURA 5).

Figura 5 – Peso por Idade das crianças de 0 a 4 anos de idade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil.



Entretanto, de forma geral, os parâmetros para desnutrição encontrados nesta população estão menores, o que é uma tendência nacional, após a implantação de melhorias na saúde e economia. Segundo Jaime *et al.* (2014) há quatro fatores apontados como principais causas para esse quadro: aumento da escolaridade materna (25,7%), aumento do poder aquisitivo das famílias (salário-mínimo, programas de transferência de renda (21,7%), melhoria da atenção à saúde e o aumento no acesso à água, rede de esgoto (4,3%) as políticas sociais sobre saúde e nutrição de crianças, porém outros autores entram em controvérsia quando se trata da região norte, pois se não se consolidar as políticas públicas para esta parcela da população melhorando seus determinantes sociais de saúde, dificilmente a região norte acompanhará o resto do país.

Tavares *et al.* (2012) estudaram crianças menores que sete anos de idade de creches públicas e privadas e constatou que as crianças estavam mais frequentemente em sobrepeso nas creches particulares, mas que havia baixo peso para a idade em mais de 15% das crianças que atendiam creches. Os autores afirmam que as crianças de áreas urbanas têm condições de vida mais favoráveis que aquelas de meios rurais amazônicos (35% de desnutrição).

Conforme expressam Moura *et al.* (2015) em 1991, quando foi feito o primeiro levantamento socioeconômico desta área em estudo, a taxa de mortalidade infantil era de 86/1.000, considerada muito alta, de acordo com a UNICEF, com maior parte de óbitos perinatais. Em 2011 essa taxa caiu para 28/1.000. Isto se deve as inúmeras ações educativas que o IDSM vem fazendo, tais como orientações para a amamentação adequada, incentivo à vacinação, com estruturas de barco e equipe de apoio social, parceria com a Pastoral da Criança na capacitação de agentes de saúde comunitários e de educadores de saúde para acompanhamentos domiciliares, para cuidados com higie-

ne pessoal, higiene doméstica e cuidados com a água para consumo, treinamento de Parteiras Tradicionais, monitoramento das condições de saúde de gestantes e crianças de 0-5 anos e orientação especial às crianças e gestantes desnutridas. Estes trabalhos intensos acabaram por diminuir a taxa de mortalidade para um nível abaixo que o do próprio Estado do Amazonas (20,6%) (Moura *et al.* 2015).

Entretanto, as crianças de 0 a 4 anos geralmente têm a saúde mais fragilizada e por isso são mais facilmente acometidas por diarreias, que se intensificam na fase do desmame, e infecções respiratórias, aumentando também durante as cheias (Moura; Peres, 2000). Para contribuir para a melhora desse quadro os esforços do IDSM são compostos de ações e investimentos em infraestrutura de saneamento básico, tais como: criação de diversos sistemas de captação de água e tratamento de água submersa e de superfície movidos a energia fotovoltaica, além de atividades educativas de cuidados com a higiene pessoal, domiciliar e no uso adequado da água para o consumo doméstico. Com a ajuda dos educadores mirins de saúde e Pastoral da Criança, as famílias foram orientadas a usar torneiras nos potes de armazenamento de água e isso contribui para a diminuição de casos de diarreia e parasitoses (Moura *et al.* 2015).

Verificamos também que houve melhora nas faixas etárias de transição (6-11 meses e 12-23 meses), devido provavelmente a suplementação com alimentos industrializados e as campanhas sobre educação em saúde promovidas pelo IDSM, ou outros fatores ainda não identificados, uma vez que nas faixas etárias subsequentes as crianças apresentam médias negativas. Ademais, houve melhora em alguns casos entre 2008 e 2010. Apontamos que em 2009 muitas famílias começaram a receber o Bolsa Família, o que pode influenciar nessa pequena modificação.

Geralmente, o que se espera é um z-escore positivo para a primeira faixa etária, já que provavelmente a criança está sendo

amamentada adequadamente e com isso fortalece seu sistema imunológico, portanto não apresentaria problemas de peso e no gráfico os valores ficam positivos, demonstrando um estado nutricional adequado. No entanto, assim que atinge os 6 meses, a criança começa a ser desmamada e a receber os mesmos alimentos consumidos pela família e, nos países em desenvolvimento, especialmente em situações de vulnerabilidade social e ambiental, isso aumenta as chances de infecções, através da ingestão de alimentos e água contaminados (OMS 1995).

Em Mamirauá a diarreia foi relatada com frequência pelas mães quando das entrevistas sobre o histórico de doenças que já acometeram seus filhos, tanto nesta pesquisa quanto em trabalhos anteriores (Moura, 2007; Filgueiras; Silva, 2013). Podemos notar que a partir do 24^o mês de vida as crianças começam a apresentar escores negativos, o que já caracteriza a introdução de alimentos externos ao leite materno há um tempo. Aqui também pode ser considerado o denominado “risco nutricional”, devido a transição de alimentação, imunidade, dependência psicológica. Nesta fase, pode ocorrer o chamado “Protein-Energy Malnutrition – PEM”, onde há deficiência de vitamina A, ferro e outros micronutrientes. As crianças com PEM estão consideravelmente abaixo do peso e altura em relação à idade, mas podem apresentar proporções normais de peso por altura (Lahr, 1983).

Observa-se que as meninas em risco de sobrepeso podem representar uma pequena parcela dessa população em 2010, porém, este é um aspecto preocupante, pois o estilo de vida feminino nessas comunidades direciona para o sobrepeso na maioria das vezes. Filgueiras e Silva (2009) relataram que a população feminina adulta da Floresta Nacional de Caxiuanã encontrava-se em sobrepeso. Este fato pode ser explicado pelo estilo de vida que as meninas vivem em sua infância. Desde muito jovens, as meninas, especialmente as filhas mais velhas das famílias dessas populações tradicionais, por razões culturais, são determinadas

a cuidar dos afazeres domésticos, lavar roupa e louças, ajudar a mãe e cuidar dos irmãos mais velhos ou parentes menores. Elas acabam não tendo tanto gasto calórico quanto os irmãos que acompanham os pais para a caça e pesca: muitas vezes caminhando por dentro da floresta por várias horas, pescando, remando por muito tempo. Durante estas atividades eles acabam gastando energia e isso implica em gasto calórico. Portanto, há grandes chances de crianças em desnutrição se tornarem adultos obesos no futuro. Moura (2007, p. 45) menciona:

As meninas cuidam dos afazeres domésticos, dos irmãos menores e ajudam nas atividades da roça e na pesca dos igapós, em que as mães também participam. Os meninos maiores participam da pesca mais destinada à comercialização, e os menores colaboram na pesca nos igapós nas proximidades da moradia, para a obtenção do alimento diário (Moura, 2007, p. 45).

Através do exame clínico detalhado foram identificadas as principais doenças que acometem as crianças: pano branco ou Ptiariase versicolor, verminoses, escabiose, diarreias, pediculose, cáries, micoses em geral, além das respiratórias. A situação das crianças ainda é delicada porque como o acesso à saúde/remédios é difícil, ao invés de se levar uma ou no máximo duas semanas com os sintomas, como ocorre na maioria dos casos em crianças de áreas urbanas, as crianças ribeirinhas e quilombolas acabam passando mais tempo doentes, e isso acaba refletindo em seu crescimento.

A respeito dos determinantes sociais de saúde, podemos salientar que o saneamento ambiental é um dos fatores que interferem diretamente na saúde de populações ribeirinhas. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (Brasil, 2009) ainda são graves as desigualdades no acesso a esses serviços de abastecimento de água para os habi-

tantes rurais, com déficit de cobertura pois somente 32,8% dos domicílios rurais tem distribuição de água, ou seja, 67,2% da população tem que obter água através dos poços, dos rios, sem tratamento.

Em relação à educação, quase todas as escolas, quando presentes, estão em situação precária de abandono. Em alguns casos, não há professor disponível para ir trabalhar pois a prefeitura do município de Tefé tem dificuldades em contratar tais profissionais que estariam dispostos a morar nas comunidades durante o período letivo. Há ausência de bibliotecas, material didático de apoio e é comum ainda encontrarmos nas escolas o sistema seriado, onde um professor atende várias crianças de várias faixas etárias e anos escolares diferentes ao mesmo tempo, na mesma (e única) sala de aula. Além disso, apenas o ensino fundamental menor é disponibilizado para a comunidade, o que acaba provocando o abandono escolar por falta de apoio logístico para se deslocar até outra escola, comunidade ou até a cidade, que ofereça o restante dos estudos.

A questão da transição nutricional começa também a despontar como um potencial problema de saúde pública na RDSM, tanto com casos de desnutrição quanto de obesidade entre a população estudada. Filgueiras e Silva (2009) investigaram crianças e adultos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e constataram que 41% encontravam-se subnutridas, em especial, as meninas, enquanto 39,3% da população adulta encontravam-se acima do peso, especialmente as mulheres. Esta característica é muito comum em populações rurais brasileiras: crianças subnutridas convivendo com outras pessoas acima do peso na mesma família, demonstrando que a transição nutricional está se tornando um problema de saúde pública.

CONCLUSÃO

As crianças de Mamirauá ainda são pequenas e leves para sua idade quando comparadas com as referências internacionais.

Apesar da melhoria das condições econômicas da população observada na última década, isto não tem representado melhoria das condições sócio-sanitárias e de saúde. Outras variáveis que contribuem para este quadro é a ausência quase total do Estado na maior parte das áreas rurais da Amazônia, o que não deixa de ser diferente na RDSM, além das inúmeras dificuldades inerentes ao meio ambiente da região, como as cheias periódicas, as enormes distâncias, que trazem modificações ecológicas, epidemiológicas e sanitárias significativas isolando as populações dos acessos aos serviços básicos de saúde, educação, e dificultam a implementação de medidas de saneamento ambiental e acabam contribuindo para que os determinantes sociais de saúde continuem contribuindo para esta situação. Embora grandes esforços tenham sido feitos na última década pelo IDSM para mudar o quadro epidemiológico, a situação das populações encontradas lá continua sendo igual ao da maioria das populações rurais amazônicas, onde ainda é necessário intervenções mais firmes e contínuas dos agentes governamentais, planejamento e implementação das políticas públicas de longo prazo, que realmente signifiquem a melhoria da qualidade de vida e da saúde das populações locais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios** – PNAD. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/>. Acesso em: 21 mar. 2011.

BRASIL. **Resolução n. 196, de 12 de dezembro de 2012**. 2012a. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/aquivos/resolucoes/23_out-versao_final_196_ENCEP2012.pdf. Acesso em: 17 jan. 2016.

FILGUEIRAS, L. A.; SILVA, H. P. A saúde de populações tradicionais na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. *In: IV Seminário Brasileiro sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social, Belém*. Áreas Protegidas e Inclusão Social. Rio de Janeiro, 2009. v. 4. p. 325-327.

FRISANCHO, R. A. **Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status**. Ann Arbor: Univ. Michigan Press, 1990. 189 p.

_____. **Anthropometric standards: An interactive nutritional reference of body size and body composition for children and adults**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2008.

IDS.M. (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá). **Balanco Social 2001-2011**. 2011. Tefé. Disponível em: <http://mamiraua.org.br/pt-br/downloads/balancos/balanco-social-2001-2011/>. Acesso em: 19 jul. 2012.

JAIME, P. C.; VAZ, A. C. N.; NILSON, E. A. F.; FONSECA, J. C. G.; GUADAGNIN, S. C.; SILVA, S. A.; SOUSA, M. F.; and SANTOS, L. M. P. Desnutrição em crianças de até cinco anos beneficiárias do Programa Bolsa Família: análise transversal e painel longitudinal de 2008 a 2012. **Cadernos de estudos desenvolvimento social em debate**: resultados, avanços e desafios das condicionalidades de saúde do bolsa família. Brasília, DF: Ministério

do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. 2014.

LAHR, D. A.; D. E. OTTERBY.; D. G. JOHNSON.; J. G. LINN, and R. G. LUNDQUIST. Effects of moisture content of complete diets on feed intake and milk production by cows. **J. Dairy Sci.** 1983. 66: 1891– 1900.

LISBOA, P. L. B.; BEZERRA, M. G. F.; CARDOSO, A. L. R. Caxiuana: **História natural e ecologia de uma floresta nacional da Amazônia.** Belém: MPEG, 2013. 300 p.

MORÁN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia.** Petrópolis, RJ: Vozes. 1990. 367p.

MOURA, E. A. F. **Práticas Socioambientais na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, estado do Amazonas, Brasil.** 2007. Tese de Doutorado. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém: Universidade Federal do Pará, 2007.

MOURA, E. A. F., NASCIMENTO, A. C. S., CORRÊA, D. S. S., ALENCAR, E. F., Sousa, I.S.S. **Sociodemografia da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá: 2001-2011.** 2015. Tefé: AM: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Belém: IDSM; NAEA.

MOURA, E. A. F.; PERES, Lena V. Aspectos demográficos, socioeconômicos e de saúde da população ribeirinha durante a enchente de 1999 na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (região do Médio Solimões Amazonas). *In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS*, 7, 2000. Caxambu. **Anais** [...] Caxambu, 2013. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/ambt15_4.pdf. Acesso em: 25 out. 2017.

OMS. **Global Database on child growth and malnutrition.** Geneva: WHO. 1997.

____. Organização Mundial da Saúde. **Physical status:** The use and interpretation of anthropometry. Genebra: World Health Organization. 1995.

QUEIROZ, H. L. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá: um modelo de alternativa viável para a proteção e conservação da biodiversidade da Amazônia. Dossiê Amazônia II – **Revista de Estudos Avançados** – IEA/USP, set. 2005.

QUEIROZ, H. L.; PERALTA, N. Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá: manejo integrado de recursos naturais e gestão participativa. *In:* GATAY, I.; BECKER, B. (Org.) **Dimensões humanas da biodiversidade**. Petrópolis: Vozes. 2006.

RAMALHO, E. E.; MACEDO, J.; VIEIRA, T. M.; VALSECCHI, J.; CALVIMONTES, J.; MARMONTEL, M.; QUEIROZ, H. L. **Ciclo hidrológico nos ambientes de várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá** – Médio Rio Solimões, Período de 1990 a 2008. *Uakari*, (5), n. 1: 61-87, jun. 2009.

RAMOS, K.N. **Sustentabilidade incógnita:** Análise de fluxos materiais em três comunidades impactadas pela instituição da Floresta Nacional de Caxiuanã, PA. Belém, PA, 2001, Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Internacional em Planejamento do Desenvolvimento – PLADES, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém: Universidade Federal do Pará. 2001.

STENBERG, H. **A água e o homem na várzea do Careiro**. v. 2 Rio de Janeiro. 1956.

SILVA, H. P. **Growth, development, nutrition and health in Caboclo populations from the Brazilian Amazon**. Ph.D. dissertation. Department of Anthropology. The Ohio State University, Columbus. 2001.

____. HP. Impactos da degradação ambiental na saúde humana: desafios para o século XXI. **Revista da Sociedade Médica** 11:8-11. 2004a.

_____. Saúde e doença em relação ao meio ambiente: desafios para as populações em situação de vulnerabilidade. **Coleção Estudos Temáticos sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Saúde**. Belo Horizonte: IDHS, PNUD, PUC Minas: 108–110. 2004b.

TAVARES, B. M.; VEIGA, G. V.; YUYAMA, L. K. O.; BUENO, M. B.; FISBERG, R. M.; FISBERG, M. Estado nutricional e consumo de energia e nutrientes de pré-escolares que frequentam creches no município de Manaus, Amazonas: existem diferenças entre creches públicas e privadas? **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 42-50. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822012000100007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 set. 2015.

WEINER, J. S.; LOURIE, J. A. (ed.) **Practical Human Biology**. New York: Academic Press. 1981.

CAPÍTULO 2

ESTADO NUTRICIONAL E FATORES ASSOCIADOS EM IDOSOS QUILOMBOLAS DA ILHA DO MARAJÓ - SALVATERRA- PARÁ - BRASIL

Laize Santos da Cruz⁵

Regiane Padilha dos Santos⁶

Amanda de Nazaré Franco Arede⁷

Edson Marcos Leal Soares Ramos⁸

Luisa Margareth Carneiro da Silva⁹

Ana Lúcia da Silva Resende¹⁰

RESUMO

Este estudo objetivou verificar o estado nutricional e os fatores associados em idosos de grupos étnicos quilombolas na Amazônia. Os participantes do estudo foram 70 idosos com idade igual ou superior a 60 anos moradores de oito comunidades quilombolas da Ilha do Marajó, município de Salvaterra, Pará. Para determinar o estado nutricional utilizou-se o Índice de Massa Corporal. Fatores em que se verificou a associação referente ao Índice de Massa Corporal foram faixa etária, escolaridade, doenças crônicas

⁵Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Faculdade de Nutrição; laizesc.nutri@gmail.com

⁶Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia; regianepadilha0@gmail.com

⁷Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia; francoamanda22@gmail.com

⁸Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências Exatas e Naturais; Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública; ramosedson@gmail.com

⁹Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais; luisamargarett@gmail.com

¹⁰Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Faculdade de Nutrição; ana_luciasr@yahoo.com.br

referidas e autopercepção da saúde, sendo utilizada a técnica estatística Análise de Correspondência. Observou-se alta prevalência de sobrepeso em idosos tanto do sexo masculino (32,26%), quanto do feminino (33,33%), por meio do teste estatístico verificou-se associação fortemente significativa entre as faixas etárias de 80 a 89 anos e de 90 a 99 anos e ensino fundamental com baixo peso, e entre o sobrepeso com ensino médio e hipertensão. A saúde do idoso encontra-se comprometida, evidenciando-se a necessidade de ações mais efetivas na atenção nutricional.

Palavras-chave: Saúde do Idoso. Grupos étnicos. Doenças crônicas.

INTRODUÇÃO

Entende-se por Remanescente de Quilombo o “grupo de indivíduos que descende de escravos libertos, fugidos ou abandonados pelos seus senhores, os quais vivem no meio rural obtendo seu sustento por intermédio da agricultura de subsistência, tendo estes sua expressão cultural interligada com seus descendentes” (Angeli, 2008).

Nestas populações tradicionais quilombolas verifica-se que as condições socioeconômicas interferem no estado nutricional dos indivíduos, principalmente de idosos, ocasionado o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis como hipertensão e diabetes (Bezerra *et al.*, 2014; Bezerra *et al.*, 2013; Brasil, 2001; Who, 2011).

O envelhecimento populacional é um fenômeno observado em todo mundo, sendo as causas desse fenômeno a diminuição das taxas de fecundidade e ao aumento da expectativa de vida, assim o número de pessoas nessa fase da vida é grande, cerca de 600 milhões de pessoas no mundo, e no Brasil estima-se que em 2025 o Brasil será o sexto país em relação à população idosa absoluta (Magro *et al.*, 2013; Bezerra *et al.*, 2013; Carvalho; Garcia, 2003).

Sendo um fenômeno natural, o processo de envelhecimento promove diversas alterações no organismo, como as

metabólicas, fisiológicas e outras, que interferem no estado nutricional de idosos, podendo citar ainda, os fatores socioeconômicos que também influenciam nesse estado nutricional (Magro *et al.*, 2013; Carneiro; Vilaça, 2015). Portanto, é muito importante acompanhar o estado nutricional de idosos.

Em estudos epidemiológicos o instrumento mais utilizado para conhecer esse perfil nutricional é pelo uso do Índice de Massa Corporal (IMC), por ser método não invasivo, de baixo custo, boa facilidade em seu cálculo, boa relação quanto o percentual de gordura e ainda por possuir boa correlação com a morbimortalidade (Campos, 2009).

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou identificar o estado nutricional de idosos quilombolas na Amazônia, especificamente de oito comunidades quilombolas da Ilha do Marajó, município de Salvaterra, Pará, bem com verificar os fatores associados ao perfil nutricional dessa população.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, realizado no município de Salvaterra, Ilha do Marajó, no estado do Pará, região Norte do Brasil, que possui aproximadamente 20.183 habitantes, sendo 12.682 residentes na zona urbana e 7.511 habitantes residentes na zona rural. No município de Salvaterra identificou-se 16 comunidades quilombolas formadas desde o ano de 1850. Nesses povoados, em 2006, viviam mais de 2.600 pessoas, o que representava 38% da população rural de Salvaterra (Malungu, 2006).

No que tange a amostra, esta foi estratificada de livre demanda, a população do estudo foi constituída por 70 idosos com 60 anos ou mais de idade, de ambos os sexos, residentes nas comunidades quilombolas: Bacabal, Bairro Alto, Boa Vista, Caldeirão, Deus Ajude, Mangueiras, Pau Furado e Providencia.

Os dados foram obtidos a partir de um Projeto de Extensão com ações realizadas nos anos de 2013 e 2015. No primeiro ano

a pesquisa foi realizada nos meses de maio, junho e julho coletando dados de 49 idosos, já no ano de 2015 realizou-se a pesquisa apenas na comunidade de Mangueiras, nos meses de setembro e novembro, contemplando 21 idosos, somando, portanto, 70 participantes. Estes primeiramente responderam a um questionário previamente padronizado e codificado, o qual continha perguntas referentes aos dados socioeconômicos e de saúde, posteriormente foram submetidos a avaliação antropométrica.

Foram realizadas as medidas antropométricas de peso e estatura conforme procedimentos padronizados. O peso foi obtido em quilogramas, com a utilização de uma balança digital portátil da marca Plenna® com capacidade máxima de 150 Kg, com divisões escalares de 100 g e precisão de 0,1 Kg. Os indivíduos foram medidos trajando roupas leves, sem sapatos, acessórios ou adornos, e situados no centro da balança (Jellife,1968).

A estatura foi medida em metros, com a utilização de um estadiômetro portátil da marca Altuxata®, com escala de 0 a 213 cm e precisão de 0,1 cm, disposto em superfície plana. Os participantes foram avaliados descalços, sem adornos na cabeça, em posição ereta. Permaneceram no centro da plataforma do estadiômetro, de costas para a escala métrica, com os pés e tornozelos unidos, costas e pernas eretas, braços ao longo do corpo e o corpo inteiramente encostado no aparelho. Solicitou-se ao entrevistado que olhasse para o horizonte, realizasse uma leve inspiração e se mantivesse na posição desejada.

A variável dependente foi o Índice de Massa Corporal (IMC) utilizado para avaliação nutricional, o qual foi calculado a partir dos dados de peso e estatura, dividindo-se o peso em quilogramas pela altura em metros elevada ao quadrado (Kg/m^2). Os valores resultantes dos cálculos foram classificados de acordo com o padrão de referência proposto por Lipschitz (1994), para avaliar o estado nutricional de idosos¹⁵, sendo baixo peso ($< 22 \text{ kg}/\text{m}^2$), eutrofia ($22\text{-}27 \text{ kg}/\text{m}^2$), e sobrepeso ($> 27 \text{ kg}/\text{m}^2$).

Como variáveis independentes analisaram-se características sociodemográficas do tipo faixa etária (60 a 69 anos, 70 a 79 anos, 80 a 89 anos, e de 90 a 99 anos), escolaridade (sem instrução, ensino fundamental, médio/superior), analisaram-se, ainda, indicadores de condições de saúde como morbidade referida (diabetes e hipertensão) e percepção da própria saúde (ruim, regular, boa). Para a investigação das morbidades, foi perguntado aos entrevistados se um médico já havia diagnosticado com alguma doença.

A avaliação dos dados deu-se por meio de uma técnica estatística multivariada exploratória, denominada análise de correspondência, que consiste em investigar entre as variáveis qualitativas ou suas categorias ou variáveis contínuas categorizadas associações ou similaridades (Favero *et al.*, 2009).

Para a validação da análise de correspondência realizou-se o teste qui-quadrado (χ^2), no intuito de averiguar a existência de dependência entre as variáveis em estudo. Outra etapa da técnica estatística consistiu no cálculo do percentual de inércia a fim de verificar o grau de confiabilidade restituída nas dimensões das variáveis em análise.

Foram consideradas moderadamente significativas as associações com valores do coeficiente de confiança % e fortemente significativas as com valores (γ) $\geq 70,00\%$ (Pestana; Gageiro, 2005).

Para a aplicação da análise de correspondência utilizou-se o programa estatístico *Statistica*, versão 6.0. A rejeição da hipótese nula ocorreu mediante a fixação do nível de confiança estatística $\alpha = 0,05$ (5%).

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (UFPA), sendo aprovado sob o Parecer de Nº 233.530 no ano de 2013, e sob o Nº 1.173.526 em 2015, atendendo as normas legais da Resolução Nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012). Todos os idosos foram informados sobre os riscos e benefícios, sendo o consentimento dado mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

A amostra deste estudo foi constituída por 70 idosos, sendo a maioria dos entrevistados do sexo feminino (55,71%). Em relação à faixa etária, obteve-se 50,00% de idosos de 60 a 69 anos, de 70 a 70 anos com 28,57%, de 80 a 89 anos foram 14,29%, e de 90 a 99 anos 7,14%. Esta diminuição na representação percentual com o avançar da idade é esperada. Percebeu-se, ainda, que a maioria dos idosos não tinha companheiro(a) (51,43%). Nota-se um predomínio de pessoas com ensino fundamental (67,15%). Vale ressaltar que o percentual de idosos sem instrução (27,14%) foi alto. A prevalência de diabetes e hipertensão foi de 8,57% e 47,14%, respectivamente. Observou-se que a maior parte dos idosos (47,76%) considerou sua saúde regular, seguido dos que consideraram sua saúde boa (32,84%), e por fim 19,40% dos entrevistados relataram sua saúde ruim (TABELA 1).

Com relação ao baixo peso, percebeu-se uma prevalência maior em idosos do sexo feminino (20,51%) em comparação com idosos do sexo masculino (19,35%). Entre a faixa etária e baixo peso observou-se uma relação inversamente proporcional, apontando um aumento do percentual conforme o avançar da idade. Os idosos sem companheiro (a) (30,56%) e com ensino fundamental (25,53%) tiveram maiores percentuais quanto baixo peso. Os idosos que declararam ter hipertensão foram 15,15%, e quanto à autopercepção da saúde a maior prevalência de baixo peso foi entre os que declararam saúde com estado regular (25,00%), como mostra a Tabela 1.

A maior parte dos idosos com sobrepeso é do sexo feminino (33,33%), com faixa etária de 90 a 99 anos de idade (40,00%), com companheiro (a) (47,06%). É importante ressaltar que 75,00% dos idosos com ensino médio/superior apresentaram sobrepeso. Os idosos diabéticos e os hipertensos revelaram percentuais de 33,33% e 42,42%, respectivamente. Os que relataram seu estado de saúde bom apresentaram as maiores prevalência de sobrepeso com 36,36% (TABELA 1).

Tabela 1 – Estado nutricional de idosos quilombolas segundo o índice de massa corporal.

Variáveis	Baixo Peso	Eutrofia	Sobrepeso	Total	
	%	%	%	n	%
Sexo					
Feminino	20,51	46,16	33,33	39	55,71
Masculino	19,35	48,39	32,26	31	44,29
Faixa Etária					
60 a 69	14,29	51,42	34,29	35	50,00
70 a 79	20,00	50,00	30,00	20	28,57
80 a 89	30,00	40,00	30,00	10	14,29
90 a 99	40,00	20,00	40,00	5	7,14
Situação Marital					
Com companheiro (a)	8,82	44,12	47,06	34	48,57
Sem companheiro (a)	30,56	50,00	19,44	36	51,43
Escolaridade					
Sem instrução	10,53	63,15	26,32	19	27,14
Ensino Fundamental	25,53	42,56	31,91	47	67,15
Ensino Médio/Superior	-	25,00	75,00	4	5,71
Diabetes					
Sim	-	66,67	33,33	6	8,57
Não	21,88	45,31	32,81	64	91,43
Hipertensão					
Sim	15,15	42,43	42,42	33	47,14
Não	24,32	51,36	24,32	37	52,86
Autopercepção da Saúde					
Ruim	15,38	61,54	23,08	13	19,40
Regular	25,00	40,62	34,38	32	47,76
Bom	18,18	45,46	36,36	22	32,84

Nota: Para o cálculo do percentual de autopercepção de saúde foram excluídas 3 pessoas, pois as mesmas não souberam informar seu estado de saúde.

A partir dos resultados da aplicação da técnica estatística análise de correspondência, pode-se verificar na Tabela 2, que idosos com baixo peso possuem idade de 80 a 89 anos e de 90 a 99 anos, com ensino fundamental, sem quadro clínico de diabetes e

hipertensão, com estado de saúde regular. Os eutróficos estão na faixa etária de 60 a 69 anos, sem estudo, porém com diabetes e autopercepção da saúde ruim. Já as pessoas com sobrepeso têm de 90 a 99 anos de idade, com ensino médio/superior, hipertensos e autopercepção da saúde boa. Constata-se que não houve associação entre estado nutricional de sobrepeso com diabetes.

Tabela 2 – Resíduos e Níveis de Confiança (entre parênteses) resultantes da Análise de Correspondência Aplicada às variáveis: IMC, Faixa Etária, Escolaridade, Diabetes, Hipertensão e Autopercepção da Saúde.

Variáveis	Categoria Baixo Peso	IMC		
		Eutrofia	Sobrepeso	
Faixa Etária	60 a 69	†	0,90 (63,43)**	†
	70 a 79	†	†	†
	80 a 89	1,73 (91,67)*	†	†
	90 a 99	2,45 (98,57)*	†	0,68 (50,51)**
Escolaridade	Sem Instrução	†	2,49 (98,72)*	†
	Ensino Fundamental	2,08 (96,22)*	†	†
	Ensino Médio/ Superior	†	†	3,60 (99,97)*
Diabetes	Sim	†	1,71 (91,20)*	†
	Não	0,82 (58,87)**	†	†
Hipertensão	Sim	†	†	2,35 (98,12)*
	Não	1,44 (85,03)*	0,91 (63,89)**	†
Autopercepção da Saúde	Ruim	†	1,98 (95,26)*	†
	Regular	1,24 (78,66)*	†	†
	Bom	†	†	0,71 (52,06)**

Nota: **Probabilidades moderadamente significativas, pois .

*Probabilidades fortemente significativas, pois .

† Não houve associação entre as categorias das variáveis.

DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo evidenciam que as prevalências de baixo peso e sobrepeso em idosos do sexo feminino foram um pouco superiores às do sexo masculino. O mesmo foi encontrado por Guerrero em estudo com população de seis comunidades quilombolas do município de Santarém no Estado do Pará. A população feminina de seu estudo apresentou maiores percentuais de baixo peso (8,8%) e sobrepeso (22,6%) em comparação com a população do sexo masculino (Guerrero, 2010).

As altas prevalências de baixo peso e sobrepeso nos participantes deste estudo corroboram com o estudo de Cintra, Oliveira e Silva, (2012), pois os autores encontraram 30% de baixo peso e 40% de sobrepeso em idosos institucionalizados. Bueno *et al.* (2008) também identificaram altas prevalências de baixo peso (19,5%) e de sobrepeso (52,4%) em idosos participantes de um programa assistencial da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Já Araújo *et al.* (2013) em estudo com cinco comunidades quilombolas do município de Salvaterra, na Ilha do Marajó, no Estado do Pará, contataram maiores percentuais de baixo peso (33,33%) em idosos do que de sobrepeso (20,83%). Na comunidade de Mangueiras, Ilha do Marajó Pará, o percentual de idosos em sobrepeso e obesidade era de 42,86% e o baixo peso nessa comunidade estava presente em 23,81% dos idosos (Ramos *et al.*, 2016). Assim, pode-se perceber que o sobrepeso posto como o distúrbio nutricional de maiores prevalências observadas nos idosos deste estudo e dos outros apresentados demonstram a situação que a população do país está vivendo, a transição nutricional (Bueno *et al.*, 2008).

Quanto à faixa etária, por meio da técnica estatística aplicada, verificou-se associação de baixo peso com as faixas etárias de 80 a 89 anos e de 90 a 99 anos, mostrando uma relação diretamente proporcional, onde o IMC diminui de acordo com o avançar da idade. Estes resultados estão em consonância com estudo reali-

zado com idosos brasileiros mediante a Pesquisa de Orçamentos Familiares, nos anos de 2008 e 2009, assim como um estudo de base populacional com idosos de Campina Grande, também, observou esta relação de diminuição do IMC com o avançar da idade (Pereira; Spyrides; Andrade, 2016; Menzes *et al.*, 2013). E essa relação de baixo peso em idosos mais longevos pode se dá ao fato de o processo de envelhecimento provocar muitas alterações fisiológicas, como redução dos botões gustativos, dificuldades na mastigação, redução do olfato. Estes fatores influenciam diretamente no estado nutricional de idosos (Schilp *et al.*, 2011).

Apesar de a literatura afirmar esta relação inversamente proporcional do estado nutricional com a idade, no presente estudo verificou-se uma associação moderadamente significativa do sobrepeso com os idosos mais longevos de idade de 90 a 99. Esta associação dessa faixa etária com baixo peso e sobrepeso mostra que o avançar da idade pode causar distúrbios nutricionais tanta para a carência quanto para o excesso de peso.

Notou-se uma alta prevalência de baixa escolaridade entre os idosos, tanto não terem nunca estudado quanto por poucos anos de estudos. No estudo de Santos *et al.* (2016) com idosos residentes em 17 comunidades quilombolas no município de Vitória da Conquista na Bahia, mostrou percentual de idosos sem instrução alarmante, pois 82,2% eram analfabetos. Outro estudo realizado com quilombolas identificou baixa escolaridade entre os idosos, sendo 60,2% deles analfabetos, 38,3% possuindo o ensino fundamental, menos de 1% com ensino médio e menos de 1% com ensino superior (Lima *et al.*, 2014).

De acordo com a análise estatística o baixo peso associou-se com ensino fundamental, mostrando resultado diferente do estudo de Campos *et al.* (2006), o qual verificou-se que os idosos com 5 a 8 anos de estudos apresentaram menor chance de ter baixo peso em relação aos com 4 ou menos anos de estudos. No presente estudo sobrepeso apresentou relação com

ensino médio/superior concordando também com o estudo de Campos *et al.* (2006), onde este demonstrou que idosos com 9 a 11 anos de estudos têm cerca de 2 vezes mais chances de apresentar sobrepeso em comparação com os que possuíam 4 ou menos anos de estudos (Campos *et al.*, 2006). Este baixo nível escolar dos participantes é preocupante, uma vez que a escolaridade é apontada como um fator determinante da saúde, particularmente em áreas rurais (Lima *et al.*, 2014).

A presença de diabetes esteve relacionada com eutrofia divergindo do estudo realizado com idosos residentes no município da região central do Rio Grande do Sul, que identificou relação entre excesso de peso com esta doença (Scherer; Vieira, 2010). Nascimento *et al.* (2011), também encontraram associação positiva entre sobrepeso e diabetes. Isso pode ser reflexo do próprio processo de envelhecimento, uma vez que a senescência, conjunto de alterações anatômicas e funcionais que ocorrem com o envelhecimento, causa maior risco metabólico e resistência à insulina, pois a distribuição corporal torna-se mais central que periférica (INCA, 2015).

Neste estudo, o estado nutricional de baixo peso e eutrofia não tiveram associação com a hipertensão, já o sobrepeso apresentou relação com essa doença, corroborando com uma pesquisa realizada com idosos de dois municípios, o de Antônio Carlos no estado de Santa Catarina e Lafaiete Coutinho no estado da Bahia, onde se constatou associação entre excesso de peso e hipertensão. É comum encontrar estudos que revelam a associação entre excesso de peso e hipertensão em idosos, por exemplo, Scherer e Vieira identificaram associação de excesso de peso e hipertensão em idosos, em estudo realizado com idosos residentes na cidade de Havana, em Cuba, que apontou a relação entre hipertensão e sobrepeso (Fares *et al.*, 2012; Scherer; Vieira, 2010; Coqueiro; Barbosa; Borgatto, 2010). A literatura esclarece que com o quadro de hipertensão arterial há aumento de tecido adiposo corporal, entretanto há uma di-

vergência quanto à distribuição dessa gordura no organismo (Beck; Lopes; Pitanga, 2011).

Com relação à autopercepção da saúde, nota-se que os idosos não possuem boa percepção de sua condição de saúde, pois o baixo peso esteve associado com autopercepção regular, a eutrofia com autopercepção ruim e sobrepeso com boa percepção da saúde. Estes achados mostram-se divergente do estudo realizado com idosos no município de Viçosa no Estado de Minas Gerais sobre o estudo de baixo peso e sobrepeso em idosos, o qual encontrou que apenas o baixo peso esteve associado com a pior percepção do estado de saúde (Nascimento *et al.*, 2011). O mesmo resultado foi encontrado em um estudo de base populacional realizado no ano de 2009 com idosos de três cidades brasileiras, sendo a percepção negativa da saúde associada ao baixo peso (Silva *et al.*, 2012). Deste modo pode-se perceber a importância de se pesquisar a percepção que os idosos têm de sua própria saúde, pois a autopercepção da saúde é a soma de fatores determinantes como sexo, idade, situação conjugal, escolaridade, condições crônicas de saúde etc., sendo, portanto, um indicador de bem-estar e muito relevante para a avaliação de necessidades de saúde (Borges *et al.*, 2014).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostram altas prevalências de baixo peso e sobrepeso e as associações identificadas entre os distúrbios nutricionais e fatores socioeconômicos e saúde entre os idosos, evidenciando importantes problemas de saúde na população estudada, fortalecendo a necessidade de ações mais efetivas na atenção nutricional.

Também se fazem necessários mais estudos como este a fim de conhecer as condições de saúde de idosos dessas populações tradicionais, pois pouco são os estudos contemplando a região amazônica.

REFERÊNCIAS

ANGELI, C. B. **Susceptibilidade genética e outros fatores de risco associados ao sobrepeso e à obesidade em populações afro-descendentes do Vale do Ribeira**, SP. 2008. 212 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas/Genética) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ARAÚJO M. S.; SILVA C. V. C.; CARDOSO L. F. C.; CARVALHO JÚNIOR, L. G.; PINHO, P.M. Estilo de vida, consumo alimentar e antropométrico: importância da avaliação nutricional. *In*: PINHO, P. M.; PAMPLONA, V. M. S.; RAMOS, E. M. L. S.; (org.) **Avaliação Nutricional em Quilombolas Marajoaras**. Belém: UFPA/PROEX; p. 63, 2013.

BECK, C. C.; LOPES, A. S.; PITANGA, F. J. G. Indicadores antropométricos como preditores de pressão arterial elevada em adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 2, p. 126-133, 2011.

BEZERRA, J. O.; ANDRADE, O. M. M.; SOUZA, Â. T. L.; BARROQUEIRO, R. S. B.; BARROQUEIRO, E. S. B. Avaliação antropométrica e hábitos de vida de mulheres a partir de 50 anos praticantes de atividade física em um programa de orientação física e nutricional em São Luís, MA. **Revista Ciência e Saúde**, São Luiz, v. 14, n. 2, p. 87-94, jul./dez. 2013.

BEZERRA, V. M.; MEDEIROS, D. S.; GOMESKO, S. R.; GIATTI, L.; STEFFENS, A. P.; KOCHERGIN, C. N.; SOUZA, C.L.; MOURA, C.S.; SOARES, D. A.; SANTOS, L. R. C. S.; CARDOSO, L. G. V.; OLIVEIRA, M. V.; MARTINS, P.C.; NEVES, O. S. C.; GUIMARÃES, M. D. C. Inquérito de Saúde em Comunidades Quilombolas de Vitória da Conquista-BA (Projeto COMQUISTA): aspectos metodológicos e análise descritiva. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 6, p. 1835-1847, jun. 2014.

BORGES, A. M.; SANTOS, G; KUMMER, J. A.; FIOR, L.; MOLIN, V. D.; WIBELINGER, L. M. Autopercepção de saúde em idosos residentes em um município do interior do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 1, p. 79-86, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Conselho Nacional de Saúde. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil. **Resolução 466/12**. Brasília, Distrito Federal, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Políticas de Saúde. **Manual de Doenças Mais Importantes, por Razões Étnicas, na População Brasileira Afrodescendente**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BUENO, J. M.; MARTINO, H. S. D.; FERNANDES, M. F. S.; COSTA, L. S.; SILVA, R. R. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, p. 1237-1246, 2008.

CAMPOS, M. A. G.; PEDROSO, E. R.; LAMOUNIER, J. A.; COLOSISMO, E. A.; ARANTES, M. M. Estado Nutricional e Fatores associados em Idosos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 52, n. 4, p. 214-221, 2006.

CAMPOS, G. C. **Fatores associados ao estado nutricional de idosos residentes no município de Vitória - ES**. 2009. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)- Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, 2009.

CARNEIRO, J. A. O.; VILAÇA, K. H. C. Composição corporal de jovens e idosos eutróficos e com sobrepeso avaliada pelo método óxido de deutério e diferentes equações antropométricas. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 28, n. 5, p. 465-473, set./out. 2015.

CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 19, n. 3, p. 725-733, maio/jun. 2003.

CINTRA, R. M. G.; OLIVEIRA, D.; SILVA, L. M.G. Estado nutricional e ocorrência de Hipertensão arterial e de Diabetes em idosos residentes e não residentes em instituições geriátricas. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, p. 567-575, 2012.

COQUEIRO, R. S.; BARBOSA, A. R.; BORGATTO, A. F. Nutritional status, health conditions and socio-demographic factors in the elderly of Havana, Cuba: data from SABE survey. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 14, p. 803-808, 2010.

FARES, D.; BARBOSA, A.R.; BORGATTO, A. F.; COQUEIRO, R. S.; FERNANDES M. H. Fatores associados ao estado nutricional de idosos em duas regiões do Brasil. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 4, p. 434-441, 2012.

FÁVERO, L.; BELFIORE, P.; SILVA, F.; CHAN, B. **Análise dos Dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GUERRERO, A. F. H. **Situação Nutricional de Populações Remanescentes de Quilombos do Município de Santarém-Pará**, Brasil [Tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP), Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ), 2010.

INCA. **Instituto Nacional do Câncer**. Inquérito luso-brasileiro de nutrição oncológica do idoso: um estudo multicêntrico. Rio de Janeiro: INCA; 2015.

JELLIFE, D. B. **Evaluacion del estado de nutrición de la comunidade com especial referencia a las encuesta senhas regiones in desarrollo**. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1968.

LIMA JÚNIOR, J. R. M.; SARDINHA, A. H. L.; SILVA, C. M.; BEZERRA, M. M. Características socioambientais e demográficos de idosos remanescentes de quilombo. **Revista Eletrônica Gestão e Saúde**, p. 3015-3032, 2014.

LIPSCHITZ, D. A. **Screening for nutritional status in the elderly**. Prim Care, v. 21, p. 55-67, 1994.

MAGRO, M.; RODRIGUES, M. G. G.; HACK, J.; SANTOS, M. D.; CHICONATTO, P.; MELHEM, A. R. F.; KUHL, A. M.; VIEIRA, R. L. D. Estado Nutricional de idosas e variáveis associadas com o recebimento de benefício social. **Revista Ciência e Saúde**, Porto Alebra, v. 6, n. 2, p. 110-117, maio./ago. 2013.

MENEZES, T. N.; BRITO, M. T.; ARAÚJO, T. B. P.; SILVA, C. C. M.; NOLASCO, R. R. N.; FISCHER, M. A. T. S. **Perfil antropométrico dos idosos residentes em Campina Grande-PB.**, v. 16, v. 1, p. 19-27, 2013.

MALUNGU. **Coordenação Estadual das Associações de Remanescentes de Quilombos do Estado do Pará**. Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia. (Série: Movimentos sociais, identidade coletiva e conflitos). Fascículo 7. Quilombolas da Ilha de Marajó. Belém, 2006.

NASCIMENTO, C. M.; RIBEIRO, A. Q.; COTTA, R. M. N.; ACURCIO, F. A.; PEIXOTO S. V.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI. Estado nutricional e fatores associados em idosos do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 12, p. 2409-2418, dez. 2011.

PEREIRA, I. F. S.; SPYRIDES, M. H. C.; ANDRADE, L. M. B. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 5, p. 1-12, maio 2016.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de Dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS**. 4. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2005.

RAMOS, E. M. L. S.; SANTOS, R. P. D.; LIMA, E. D. J. S. D.; ALMEIDA, S. D. S. D.; AREDE, A. D. N. F.; ARAÚJO, A. D. R. **Métodos e ações nutricionais em quilombos**. 1 ed. Praia: Edições Uni-CV, 2016.

SANTOS, V. C.; BOERY, E. N.; PEREIRA, R.; SANTA ROSA, D. O.; VILELA, A. B. A.; ANJOS, K. F.; BOERY, R. N. S O. Condições Socioeconômicas e de Saúde Associados à Qualidade de Vida de Idosos Quilombolas. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 25, n. 2, p. 1-9, 2016.

SCHERER, F.; VIEIRA, J. Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular e síndrome metabólica em idosos. **Revista Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 347-355, 2010.

SCHILP, J.; HANNEKE, A. H. W.; DEEG, D. J. H.; VISSER, M. Early determinants for the development of undernutrition in an older general population: Longitudinal Aging Study Amsterdam. **British Journal of Nutrition**, v. 106, n. 5, p. 708-717, 2011.

SILVA R. J. R.; SMITH-MENZES, A.; TRIBESS, S.; RÓMO-PEREZ, V.; VIRTUOSO JÚNIOR, J. S. Prevalência e fatores associados à percepção negativa da saúde em pessoas idosas no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 1, p. 49-62, 2012.

WHO. **World Health Organization. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control**. Geneva: WHO; 2011.

CAPÍTULO 3

CONDIÇÕES DE SAÚDE DE COMUNIDADES QUILOMBOLAS MARAJOARAS, SALVATERRA-PARÁ- BRASIL

Brenda Ramos Santos¹¹

Edson Marcos Leal Soares Ramos¹²

Adrilayne dos Reis Araújo¹³

Regiane Padilha dos Santos¹⁴

Elisângela da Silva Ferreira¹⁵

RESUMO

Importância: O panorama da saúde das populações quilombolas pode revelar uma condição de vulnerabilidade social em que elas se encontram, além de possibilitar estratégias de saúde resolutivas direcionadas para este grupo populacional. **Objetivo:** investigar a condição de saúde de comunidades quilombolas marajoaras, do município de Salvaterra-Ilha do Marajó-Pará-Brasil. **Método:** estudo transversal, realizado em duas comunidades quilombolas da Ilha do Marajó (Pará), Bacabal e Pau Furado, com amostra de 41 participantes, abrangendo aspectos socioeconômicos e relacionados à saúde. Na análise de dados utilizou-se a técnica multivariada

¹¹Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia; brendamos199418@gmail.com

¹²Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências Exatas e Naturais; Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública; ramosedson@gmail.com

¹³Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências Exatas e Naturais; Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública; adrilayne@ufpa.br

¹⁴Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia; regianepadilha0@gmail.com

¹⁵Universidade Federal do Pará; Instituto de Ciências da Saúde; Faculdade de Enfermagem; licalipe8@yahoo.com.br

de análise de componentes principais, nas variáveis como, pressão arterial, abastecimento sanitário, localização do banheiro, tipo de água para consumo, índice de massa corporal, visita de agente comunitário de saúde e tipo de domicílio para avaliar a condição de saúde dos participantes. **Resultado:** Notou-se que a maioria dos participantes é do sexo feminino, da faixa etária adulta, com renda inferior a um salário-mínimo, ensino fundamental incompleto e trabalham no setor rural. Com relação à condição de saúde identificou-se que a comunidade Pau Furado apresenta maior vulnerabilidade, fato este que não exclui a vulnerabilidade de Bacabal. Além disso, a pressão arterial foi identificada como a variável que possui maior influência na condição de saúde das comunidades. **Conclusão:** Essas comunidades carecem de uma assistência holística que possa ser sensível, coletiva e com capacidade resolutiva para este grupo com ancestrais do continente africano, além de mostrar a necessidade de investimento na atenção básica em saúde direcionado para as necessidades de saúde das minorias étnicas, como a população quilombola.

Palavras-chave: Grupo com Ancestrais do Continente Africano. Saúde das Minorias Étnicas. Atenção Básica.

INTRODUÇÃO

A cor da pele é símbolo de representação histórica no Brasil e simboliza muito mais que a heterogeneidade biológica entre os indivíduos (Salles, 2005). O boletim epidemiológico de 2015 revelou que 37,8% de pretos/pardos declararam sua saúde como regular, ruim ou muito ruim e 73,5% de pretos/pardos estavam mais expostos a viver em moradias em situações precárias (Brasil, 2015). Deste modo, ao estudar o contexto da saúde em populações negras, especificamente quilombolas, é necessário considerar as especificidades de vulnerabilidade vivenciadas por este grupo (Bezerra *et al.*, 2015).

Estima-se que no Brasil existem 5.972 localidades quilombolas recenseados, especificamente no Estado do Pará existem 516 localidades quilombolas, destas 75 são territórios oficialmente delimitados, 310 agrupamentos quilombolas e 131 constituem outras localidades quilombolas (IBGE, 2020). Segundo a Fundação Cultural Palmares, o município de Salvaterra possui 16 comunidades quilombolas certificadas: Bacabal, Bairro Alto, Boa Vista, Caldeirão, Campina, Deus Ajude, Rosário, Mangueiras, Pau Furado, Paixão, Providência, Salvá, São Benedito da Ponta, Santa Luzia, Siricari e Vila/União (Brasil, 2020a).

O Programa Brasil Quilombola considera que existam mais de 1 milhão de quilombolas no país, os quais em sua maioria residem em espaços rurais, em situação de acentuada pobreza, estão inclusos no programa bolsa família, e possuem baixa ou nenhuma educação escolar (Brasil, 2018). Além disso, a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra evidencia que as doenças genéticas ou hereditárias mais prevalentes nesta população são anemia falciforme, diabetes mellitus tipo II, hipertensão arterial e deficiência de glicose-6-fosfato desidrogenase (Brasil, 2017).

Estudos apontam que as populações quilombolas estão inseridas em um cenário de precárias condições sanitárias, pouca quantidade de cômodos nas residências, água não tratada e sem canalização, ausência de coleta de lixo, aspecto que resulta na queima do mesmo, inexistência de rede de esgoto, fato que contribui para exposição dos dejetos a céu aberto ou em fossas sépticas (Pinho *et al.*, 2015).

No Estado do Pará, as situações das comunidades quilombolas não diferem muito em relação aos fatores socioambientais de comunidades de outros Estados (Oliveira *et al.*, 2011). No entanto, ainda são poucos os estudos relacionados à temática quilombola no Pará sobre a questão do acesso à saúde e as condições de saúde que tais comunidades estão inseridas (Guerrero, 2010;

Borges, 2011; Oliveira *et al.*, 2011; Pinho *et al.*, 2015). Quando se trata da região marajoara, o contexto também permanece o mesmo, onde há um elevado predomínio de moradores residindo em domicílio de madeira, com elevado quantitativo de pessoas dividindo o mesmo domicílio, sendo que nessas comunidades assim como em outras o acesso a água encanada e energia elétrica não é realidade de todos (Ramos *et al.*, 2016).

Contudo, todos os estudos relatam sobre a situação precária em que os remanescentes de quilombos residem e a extrema necessidade de execução de ações para garantia de segurança social deste segmento populacional.

Nesse sentido, levando-se em consideração o cenário socioambiental em que os quilombolas residem, objetivou-se no presente estudo investigar a condição de saúde de comunidades quilombolas marajoaras, do município de Salvaterra, Ilha do Marajó-Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo de delineamento transversal, realizado com 41 participantes. Como critério de inclusão, consideram-se: indivíduos residentes das comunidades quilombolas Bacabal e Pau Furado (Pará), com idade maior ou igual a 18 anos, sem restrição de sexo. Foram excluídos deste estudo grávidas e indivíduos com a capacidade cognitiva comprometida.

As comunidades quilombolas Bacabal e Pau Furado se localizam no município de Salvaterra na Ilha do Marajó do Estado do Pará. De acordo com a Fundação Cultural Palmares, o município possui 16 comunidades remanescentes de quilombos certificadas (Brasil, 2020a). Tais comunidades são conhecidas por sua longa história de lutas territoriais com fazendeiros, se autodefinem como quilombolas e buscam estratégias de reconhecimento étnico e territorial, por meio da titulação de suas terras (Lima Filho *et al.*, 2016).

Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Extensão intitulado “Mapeamento e Promoção de Saúde nas Comunidades Quilombolas da Ilha do Marajó – Pará”, do Laboratório de Sistema de Informação e Georreferenciamento (LASIG) juntamente com o Grupo de Estudos e Pesquisas Computacionais (GEPEC) da Universidade Federal do Pará (UFPA), e no período de outubro de 2016, realizou-se a coleta de dados socioeconômicos e de saúde/doença.

Neste sentido, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o participante foi encaminhado para responder ao instrumento de pesquisa com questões de condições socioeconômicas e saúde/doença autorreferida. Em seguida, o mesmo era direcionado para um espaço reservado em sua residência para a aferição da pressão arterial e coleta de dados antropométricos (peso e altura).

A aferição da pressão arterial (PA) e sua classificação seguiu de acordo com as normas da VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (Malachias *et al.*, 2016). Mensurou-se a pressão arterial no braço direito, pelo protocolo indireto, utilizando o método auscultatório com esfigmomanômetro aneróide (Premium), após cinco a dez minutos de repouso do participante, realizada duas vezes, com intervalo de 2 a 5 minutos entre as mensurações, conforme os padrões da Sociedade Brasileira de Cardiologia (Malachias *et al.*, 2016). Adotou-se os padrões de pressão sistólica < 140 mmHg e/ou diastólica < 90 mmHg (normal) e sistólica \geq 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica \geq 90 mmHg (alterada) (Malachias *et al.*, 2016).

As medidas antropométricas foram mensuradas de acordo com o protocolo de Jelliffe (1968). O peso foi obtido em quilogramas, utilizando balança digital com capacidade de até 150kg e mostrador com subdivisão de 100g. A altura foi medida em metros, utilizando antropômetro portátil com escala de 0 a 213 cm e precisão de 0,1cm.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio do quociente entre o peso e a altura elevada ao quadrado ($IMC = \text{Peso}/\text{Altura}^2$) e classificado conforme os padrões da Organização Mundial de Saúde (OMS), adotados pelo Ministério da Saúde: Baixo peso ($IMC < 18,5 \text{ Kg/m}^2$), adequado ou eutrofia ($IMC 18,5 \text{ a } 24,9 \text{ Kg/m}^2$), sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ a } < 30 \text{ Kg/m}^2$) e obesidade ($IMC \geq 30,0 \text{ Kg/m}^2$) (Brasil, 2011).

Aplicou-se a técnica multivariada de análise de componentes principais nas variáveis: pressão arterial, abastecimento sanitário, localização do banheiro, tipo de água para consumo, IMC, visita de agente comunitário de saúde e tipo de domicílio para avaliar a condição de saúde dos participantes. Por meio desta técnica foi possível obter escores padronizados, onde: Ruim (0 a 30%), Regular (31 a 69%) e Boa (70 a 100%), para poder classificar cada morador segundo sua condição de saúde. O estudo foi desenvolvido com aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da Universidade Federal do Pará (UFPA) (Parecer N^o 1.173.526/2015).

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 41 indivíduos (16 da comunidade Bacabal e 25 da comunidade Pau Furado), sendo predominante as mulheres em ambas comunidades (Bacabal: 62,20%; Pau Furado: 68%), as faixas etárias incidentes foram de 45 a 49 anos (Bacabal: 25%) e de 40 a 44 anos (Pau Furado: 20%), a renda mais acentuada foi inferior a 1 (um) salário-mínimo vigente no ano de 2016 (R\$ 880,00 reais) em ambas as comunidades (Bacabal: 68,45%; Pau Furado: 48%) (TABELA 1).

Tabela 1 – Percentual de moradores remanescentes dos quilombos Bacabal e Pau Furado, da Ilha do Marajó, Pará, Brasil, por características socioeconômicas, 2016.

Variável	Categoria	Comunidade	
		Bacabal (%)	Pau Furado (%)
Sexo	Masculino	37,50	32,00
	Feminino	62,50	68,00
Faixa Etária	20 a 24	-	20,00
	25 a 29	25,00	4,00
	30 a 34	12,50	4,00
	35 a 39	6,25	12,00
	40 a 44	18,75	20,00
	45 a 49	25,00	8,00
	50 a 54	-	16,00
	55 a 59	-	12,00
	≥ 60	12,50	4,00
Renda Individual ⁽ⁱ⁾	Sem Rendimento	-	12,00
	<1	68,75	48,00
	1a 3	31,25	40,00
Escolaridade ⁽ⁱⁱ⁾	E.F.I.	62,54	66,67
	E.F.C.	38,46	29,17
	E.M.C.	-	4,17
Ocupação	Setor Rural	56,25	36,00
	Dona de Casa	18,75	32,00
	Setor Informal	6,25	8,00
	Aposentado	6,25	4,00
	Estudante	-	4,00
	Setor Comercial	6,25	-
	Setor Educacional	6,25	4,00

Nota: (i) SM – Salário-mínimo R\$ 880,00 reais; (ii) E.F.I. – Ensino Fundamental Incompleto; E.F.C. – Ensino Fundamental Completo e E.M.C. – Ensino Médio Completo.

Em relação a ocupação, adotou-se a metodologia de codificação dos resultados, ficando dispostas da seguinte forma: Setor Comercial (Comerciante), Setor Educacional (Professor), Setor Informal (Autônomo e Servente de Obras), Setor Rural (Agricultor), Dona de casa, Aposentada e Estudante. Sobre tal variável, notou-se que a maioria dos participantes estão inseridos em ocupações do setor rural, nas duas comunidades estudadas (Bacabal: 56,25%; Pau Furado: 36%) (TABELA 1).

Dentre as variáveis utilizadas na construção do Índice de Avaliação da Condição de Saúde (IACS) de moradores remanescentes dos quilombos Bacabal e Pau Furado, da Ilha do Marajó, Pará, Brasil, a pressão arterial (20,17%) é a variável de maior influência, seguido de abastecimento sanitário (19,30%) e localização do banheiro (18,01%) (TABELA 2).

Tabela 2 - Valores de coeficientes resultantes da Análise de Componentes Principais para construção do índice utilizado na avaliação da condição de saúde moradores remanescentes dos quilombos Bacabal e Pau Furado, da Ilha do Marajó, Pará, Brasil, 2016.

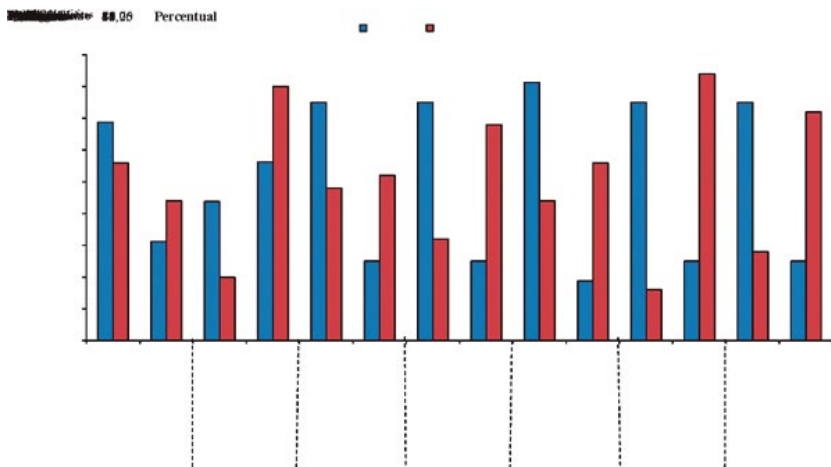
Variável	Coefficiente	Percentual
Pressão Arterial	0,875	20,17
Abastecimento Sanitário	0,837	19,30
Localização do Banheiro	0,782	18,04
Tipo de Água para Consumo	0,639	14,74
Índice de Massa Corporal	0,541	12,48
Visita de agente Comunitário	0,368	8,49
Tipo de Domicílio	0,294	6,78

Observa-se que 31,25% e 44% dos participantes de Bacabal e Pau Furado, respectivamente, possuem pressão arterial alterada. Quanto ao IMC 56,25% dos indivíduos de Bacabal e 80% de Pau Furado apresentam IMC alterado (FIGURA 1).

A maioria dos participantes de Bacabal 25% e a maioria de Pau Furado 52% residem em domicílios rústicos (madeira e barro).

Nota-se também, que 25% de Bacabal e 68% de Pau Furado possuem banheiro fora do domicílio. Sobre o abastecimento sanitário 18,75% e 75% não possuem nenhuma forma de abastecimento sanitário em Bacabal e Pau Furado, respectivamente (FIGURA 1).

Figura 1 – Percentual de moradores remanescentes dos quilombos Bacabal e Pau Furado, da Ilha do Marajó, Pará, Brasil, em 2016, por pressão arterial alterada, IMC alterado; domicílio rústico; banheiro fora; sanitário rústico; água não tratada e não recebe visita de agente comunitário.



Fonte: Lasig-Gepec/2016.

Nota: Os percentuais contidos na figura, não somam 100%, pois na figura constata-se apenas as categorias alteradas.

Em relação ao tratamento de água 25% e 84% dos moradores de Bacabal e Pau Furado não utilizam nenhum tipo de tratamento na água utilizada para o consumo. Sobre as visitas dos agentes comunitários de saúde (ACS) 25% e 72% de Bacabal e Pau Furado não recebem visitas de agentes comunitários de saúde (Figura 1).

A partir do Índice de Avaliação da Condição de Saúde (IACS), metade dos participantes de Bacabal apresenta condição de saúde considerada Boa, 43,75% Regular e 6,25% Ruim (Tabela 3). A comunidade Pau Furado apresenta condições de saúde Ruim e Regular, 52% e 32%, respectivamente, e 16% apresentam boa condição (TABELA 3).

Tabela 3 – Valores de escore resultantes da Análise de Componentes Principais e Classificação da Condição de Saúde dos moradores remanescentes do quilombo Bacabal e Pau Furado, da Ilha do Marajó, Pará, Brasil, 2016.

Comunidade	Condição de Saúde			
	Ruim	Regular	Boa	Total
Bacabal	6,25	43,75	50,00	100,00
Pau Furado	52,00	32,00	16,00	100,00

Fonte: construção dos autores.

DISCUSSÃO

Em ambas as comunidades foi identificado maior número de habitantes do sexo feminino, corroborando com Ramos *et al.* (2016). Acontecimento que pode estar relacionado a migração dos homens para outras localidades do país em busca de trabalho (Amorim *et al.*, 2013).

Em relação à idade, os achados no presente estudo assemelham-se com os de Araújo *et al.* (2017), realizado na comunidade quilombola Abacatal do município de Ananindeua, Pará, cujas idades variam de 20 a 80 anos, apresentando média geral de idade de 52,1 anos, acentuando a fase da vida adulta.

No estudo de Silva *et al.* (2016) em Boqueirão, no município de Vitória da Conquista, Bahia, com 282 indivíduos, foi identificado que a maioria dos moradores possuíam renda per capita até $\frac{1}{2}$ salário-mínimo (salário-mínimo vigente = R\$545,00), fato que não difere de resultados encontrados por Ramos *et al.* (2016), onde 55,91% de indivíduos quilombolas da comunidade Mangueiras da Ilha do Marajó (Pará) relataram renda individual inferior a um salário-mínimo (salário-mínimo vigente= R\$788,00). Tais resultados explicitam que o poder aquisitivo dos remanescentes de quilombo está abaixo de uma renda digna para subsistência.

Quanto à escolaridade, os trabalhos de Santos *et al.* (2019) realizado com populações quilombolas do Sergipe, Melo e Silva (2015) nas comunidades coletivas chamada de Mola do município de Cametá no Pará e Amorim *et al.* (2013), na comunidade Boqueirão, Bahia, relatam que o nível de escolaridade fundamental incompleto foi o mais acentuado nessas pesquisas. De acordo com Amorim *et al.* (2013), estes dados refletem o desconhecimento geral da população sobre a importância da educação na vida dos indivíduos, o que é perpetuado entre as gerações e culmina em baixos níveis de escolaridade. Porém, também pode ser justificado pelo fato da ausência de escolas nas comunidades e/ou acesso a elas serem dificultoso e dispendioso. Neste sentido, acredita-se que o não acesso aos níveis educacionais tornam essa população ainda mais vulnerável e carente de informação, tornando-as mais suscetíveis ao desenvolvimento de doenças e/ou agravos.

A quantidade acentuada em relação à ocupação no setor rural, mais especificamente na ocupação agrícola, semelhante a esta pesquisa, é devido ao fato da dedicação à agricultura de subsistência (Amorim *et al.*, 2013). Entretanto, acredita-se que este tipo de ocupação é algo necessário para o sustento básico das famílias quilombolas e não algo relacionado à escolha profissional.

A hipertensão arterial é uma das doenças mais frequentes em comunidades de ancestralidade negra (Silva *et al.*, 2016). E até o momento, estudos nacionais não conseguiram relacionar o polimorfismo genético com o aumento da pressão arterial, tal fato pode ser justificado no estudo de Kimura *et al.* (2013) realizado com 307 amostras de DNA de dez populações quilombolas da região do Vale da Ribeira no estado de São Paulo, o qual identificou que a origem dessa população possui alto grau de miscigenação, com genes africanos, europeus e ameríndios. A prevalência de hipertensão arterial em comunidades de ances-

tralidade negra está situada em 38,4% (Souza, Barroso, Guimarães, 2014) e 45,4% (Bezerra *et al.*, 2013), índices percentuais maiores quando comparados com a população adulta de 27 cidades brasileiras (Brasil, 2020b). Em 15 comunidades quilombolas do estado de Sergipe, o desenvolvimento da hipertensão arterial esteve associado ao tabagismo, idade e IMC. O aumento da pressão sistólica esteve associado com a idade, enquanto a elevação da pressão diastólica se manteve associado com o IMC e a classe econômica (Santos *et al.*, 2019). Esta situação pode ser agravada e/ou justificada devido as populações quilombolas estarem inseridas em um contexto de intensa vulnerabilidade socioeconômica e localizadas distantes das sedes de saúde, fatores contribuintes para a sua invisibilização.

Santos *et al.* (2019), em seu estudo, identificaram a variável IMC como um dos principais fatores modificáveis associado a hipertensão arterial em quilombolas. Situação semelhante foi encontrada por Bezerra *et al.* (2015) em comunidades quilombolas de Vitória da Conquista na Bahia, cuja situação é reflexo de condições socioeconômicas desfavoráveis e nível de escolaridade baixo.

Embora o tipo de domicílio seja a variável com a menor influência no modelo este também é um fator relevante na construção de indicadores de qualidade de vida e condições de saúde nas comunidades (Araújo *et al.*, 2017). Nas comunidades quilombolas é comum a presença de casas inteiramente construídas em alvenaria, porém, também é presente um alto número de casas construídas em madeira ou taipa, moradias que podem servir de foco para insetos e fungos por serem mais propensas a retenção de umidade (Silva, 2015).

As variáveis abastecimento sanitário e a localização do banheiro são fatores de alta importância no modelo e fatores determinantes para a situação de saúde de uma população. A ausência de banheiro no interior do domicílio representa a au-

sência de formas de esgotamento sanitário adequado e reflete em graves problemas ambientais e de saúde, uma vez que o uso de fossa seca caracteriza o despejo de dejetos diretamente no solo, podendo assim contaminar mananciais de água que muitas vezes são consumidas pela própria população, como também facilita a proliferação de vetores e de microrganismos causadores de doenças endêmicas ou parasitoses (Amorim *et al.*, 2013; Silva, 2007).

A ausência de tratamento básico em água consumida é um fator de alta relevância para a saúde da população quilombola, devido à gama de doenças parasitárias ou infecciosas que podem ser transmitidas pela má qualidade da água consumida (Pinho *et al.*, 2015).

Quanto à presença de agentes comunitários de saúde (ACS), a Portaria N° 648/GM de 28 de março de 2006 descreve as responsabilidades deste profissional, dentre elas: desenvolver ações que interligue a equipe de saúde e a comunidade; desenvolver ações educativas; promover a saúde e a prevenção de saúde. Além de ser responsável também pelas visitas domiciliares, no qual fornece informações sobre a condição de risco dos moradores das comunidades (Brasil, 2007). Sendo assim, a ausência das visitas domiciliares implica na desatenção da necessidade de saúde dos moradores e na perda de oportunidade de identificar os problemas de saúde e orientar sobre os cuidados de saúde, já que é por meio da visita domiciliar que o ACS constrói o vínculo com a comunidade (Brasil, 2007).

CONCLUSÃO

O estudo evidenciou a instabilidade da condição de saúde das comunidades quilombolas Bacabal e Pau Furado, o que indica que essas comunidades necessitam de uma assistência holística que possa ser sensível, coletiva e com capacidade re-

solutiva a ponto de cobrir essa população vulnerabilizada, invisibilizada e excluída.

Somado a isso torna-se essencial o investimento no nível básico de atenção à saúde nessas comunidades para assim avançar nas medidas de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde, que envolvam ações e elaboração de programas de saúde que sejam direcionadas para a construção de uma condição de saúde integral, universal, descentralizada e com capilaridade para a população quilombola.

REFERÊNCIAS

AMORIM, M. M.; TOMAZI, L.; SILVA, R. A. A.; GESTINARY, R. S.; FIGUEIREDO, T. B. Avaliação das condições habitacionais e de saúde da comunidade quilombola Boqueirão, Bahia, Brasil. **Biosciense Journal, Uberlândia**, v. 29, n. 4, p. 1049-1057. 2013.

ARAÚJO, A. S.; ANJOS, D. R.; SANTOS, M. A. S. S.; MARTINS, C. M.; ALMEIDA, R. H. C. Análise socioeconômica de agricultores da comunidade quilombola do Abacatal, Ananindeua, estado do Pará, Brasil. **Biota Amazônia**. Amapá, v. 7, n. 1, p. 30-37, 2017.

BEZERRA, V. M.; ANDRADE, A. C. S.; CÉSAR, C. C.; CAIAFFA, W. T. Quilombo communities in Vitória da Conquista, Bahia State, Brazil: hypertension and associated factors. **Cadernos de saúde pública**, v. 29, n. 9, p. 1889-1902, 2013.

BEZERRA, V. M.; ANDRADE, A. C. S.; CÉSAR, C. C.; CAIAFFA, W. T. Desconhecimento da hipertensão arterial e seus determinantes em quilombolas do sudoeste da Bahia, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 20, n. 3, p. 797-807, 2015.

BORGES, W. D. **Prevalência da hipertensão arterial sistêmica e seus determinantes bioantropológicos em populações quilombolas da Amazônia**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Pará, 2011.

BRASIL. Fundação Cultural Palmares. **Quadro Geral de Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs)**, p. 2394, 2020a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: **Norma técnica do sistema de vigilância alimentar e nutricional- SISVAN**. Brasília: Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica, 2011.

_____. Secretaria de atenção à saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. 4. ed., Brasília: Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica, 2007.

_____. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Política Nacional de Saúde Integral da População Negra: uma política para o SUS**. 3 ed., Brasília: Ministério da Saúde. Departamento de apoio à gestão participativa e ao controle social, 2017.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico: indicadores de vigilância em saúde, analisados segundo a variável raça/cor**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019**. Brasília: Ministério da Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis, 2020b.

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. Secretaria nacional de políticas de promoção da igualdade racial. **quilombos e quilombolas: indicadores e propostas de monitoramento de políticas**. Brasília: Ministério dos Direitos Humanos, 2018.

GUERRERO, A. F. H. **Situação nutricional de populações remanescentes de quilombos do município de Santarém, Pará, Brasil.** Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro: ENSP, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de informações geográficas e estatísticas sobre os indígenas e quilombolas para enfrentamento à covid-19.** 2020.

JELLIFE, D. B. **Evaluacion del estado de nutrición de la comunidade com especial referencia a las encuestas en las regiones in desarrollo.** Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1968.

KIMURA, L.; RODRIGUES, E. M. R.; AURICCHIO, M. T. B. M.; VICENTE, J. P.; SANTOS, S. E. B.; NETTO, R. C. M. Genomic ancestry of rural African-derived populations from southeastern Brazil. **American Journal of Human Biology**, v. 25, n. 1, p. 35-41, 2013.

LIMA FILHO, P. M.; SILVEIRA, F. L. A.; CARDOSO, L. F. C. O desfile da raça: identidade e luta quilombola em Salvaterra, ilha do Marajó, Pará. **Ambivalências**, Sergipe, v. 4, n. 7, p. 87-105, 2016.

MALACHIAS, M. V. B.; GOMES, M. A. M.; NOBRE, F.; ALESSI, A.; FEITOSA, A. D.; COELHO, E. B. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial: Capítulo 2 - Diagnóstico e Classificação. **Arquivos Brasileiro de Cardiologia**, v. 107, n. 3, suplemento 3, 2016.

MELO, M. F. T.; SILVA, H. P. Doenças crônicas e os determinantes sociais da saúde em comunidades quilombolas do Pará, Amazônia, Brasil. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 7, n. 16, p. 168-189, 2015.

OLIVEIRA, A. S. J.; RODRIGUES, F. E. N.; CORRÊIA, L. S. S.; TAVARES, M. E.; MONTEIRO, T. L. **Quilombolas do Pará: condições de vulnerabilidade nas comunidades remanescentes de Quilombo.** Assis: Triunfal Gráfica e Editora. 2011.

PINHO, L.; DIAS, R. L.; CRUZ, L. M. A.; VELLOSO, N. A. Health conditions of quilombola community in the north of Minas Gerais. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 7, n. 1, p. 1847, 2015.

RAMOS, E. M. L. S.; ALMEIDA, S. S.; ARAÚJO, A. R.; SANTOS, R. P.; AREDE, A. N. F.; LIMA, E. J. S. **Métodos e ações nutricionais em quilombos**. Belém: UFPA, 2016.

SALLES, V. **O Negro no Pará sob regime de escravidão**. Belém: IAP. 2005.

SANTOS, D. M. S.; PRADO, B. S.; OLIVEIRA, C. C. C.; ALMEIDA-SANTOS, M. A. Prevalence of Systemic Arterial Hypertension in Quilombola Communities, State of Sergipe, Brazil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, n. 3, p. 383-390, 2019.

SILVA, J. A. N. Condições sanitárias e de saúde em Caiana dos Crioulos, uma comunidade quilombola do estado da Paraíba. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 16, n. 2, p. 111-124, 2007.

SILVA, J. A. N. Condições de moradia e de saúde em três comunidades quilombolas do estado da Paraíba. **Cadernos Imbondeiro**, v. 4, n. 1, p. 59-70, 2015.

SILVA, T. S. S.; BOMFIM, C. A.; LEITE, T. C. R.; MOURA, C. S.; BELO, N. O.; TOMAZI, L. Hipertensão arterial e fatores associados em uma comunidade quilombola da Bahia, Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 376-383, 2016.

SOUZA, C. L.; BARROSO, S.M.; GUIMARÃES, M. D. C. Oportunidade perdida para diagnóstico oportunista de diabetes mellitus em comunidades quilombolas do sudoeste da Bahia, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, p. 1653-1662, 2014.

CAPÍTULO 4

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA EVOLUÇÃO HUMANA PARA A ANTROPOLOGIA/BIOANTROPOLOGIA

Santiago Wolnei Ferreira Guimarães¹⁶

RESUMO

O entendimento biológico acerca da origem humana ocorre desde o século XIX, quando Darwin apresenta o conceito de Evolução. Porém, é com a inclusão do entendimento sobre genética, no século XX, a partir da síntese evolutiva, que a evolução humana se tornou mais compreensível e cientificamente sustentável. Aqui nos propomos a discutir a importância de alguns mecanismos biológicos, como Mudança, Seleção Natural, Deriva Genética e Fluxo Gênico, para o entendimento da evolução humana, e por conseguinte, para a formalização da bioantropologia. Nessa perspectiva, e considerando o modo como opera a Seleção Natural, é necessário notar um novo fator na história da vida na Terra que se mostra como resultado, mas também como atuante no processo evolutivo: a cultura. Esse elemento, não biológico, que surgiu lenta e gradativamente, foi capaz de interferir no próprio processo evolutivo da linhagem hominínia, desde muito tempo, de modo a resultar na grande diversidade étnica existente hoje. Tendo originado o debate antropológico, a relação natureza x cultura, antes vista de maneira mais conflituosa, passa então ao longo do século XX a um caráter mais integral, indicando outras relações e perspectivas epistemológicas que apontam uma “evolução” também para este tema de estudo.

Palavras-chave: Evolução. Antropologia. Bioantropologia. Evolução Humana

¹⁶Doutor em Antropologia/Bioantropologia; santiago.wolnei@gmail.com

INTRODUÇÃO

Já algum tempo noticia-se acerca de um embate entre os que sustentam ter havido um surgimento intencional e divino para a nossa espécie e os que defendem que ela teria se originado gradativamente a partir de outras espécies (Conway Morris, 2003). O início desta dualidade, ocorrido em meados do século XIX, trouxe discussões mais amplas que tratam da questão da antiguidade da humanidade (Haeckel, 1876 *apud* Bizzo, 2014), tendo a visão científica se desenvolvido dentro do que ficou conhecido como biologia evolutiva (Kampourakis, 2014).

A Evolução, tema central da obra de Darwin (Mayr, 2009), é também a base científica para se explicar a diversidade dos organismos vivos e/ou extintos existentes na Terra. A partir deste ponto de vista, e de uma maneira extremamente sucinta e simplificada, a espécie humana seria apenas mais uma dentre as mais de 10 milhões atualmente vivas, e não apenas isso; teria uma origem em comum com todas as outras, que surgiram há muitas e muitas eras geológicas atrás, no início do Proterozóico, há 2500 bilhões de anos (Wicander, Monroe, 2010).

A evolução ocorreu através do aumento da complexidade e diversidade de organismos ao longo do tempo, a partir de uma única forma de vida, ocorrendo por meio de diversos processos específicos (Richards, 1989). Essencialmente, trata-se de uma ideia relativamente simples de se compreender, porém, por ser apreendida a partir de uma palavra utilizada em várias áreas do conhecimento, se torna também problemática no que tange ao seu entendimento científico.

A perspectiva biológica do termo evolução tem sido às vezes distorcida (Oliveira *et al.*, 2014). Ela foi por muito tempo associada à ideia de progresso (Schwarcz, 2000), o que em nada correlaciona-se ao sentido original do termo, proveniente da biologia Darwinista.

A antropologia do século XVIII e XIX tratou de promover classificações tecidas sob interpretações preconceituosas, ou que pudessem assim resultar. No referido contexto, tais ideias geralmente mapeavam povos ou etnias dentro de aspectos dicotomicamente concebidos, como civilização / barbárie, culto / inculto, progresso / retrógrado, moderno/primitivo etc. (Schwarcz, 2000). Contudo, o sentido biológico de “evolução” não se orienta como um meio para sustentar hierarquias supostamente associadas à existência de indivíduos ou grupos melhores, e outros piores (Santos, Maio, 2005; Little, 2010). O que ocorre é que a ideia apresentada pela biologia foi por muito tempo equivocadamente utilizada para se explicar a existência de hierarquias que devessem ser naturalmente justificadas a partir de uma concepção não-biológica (Oliveira *et al.*, 2014). Sobretudo, tal sentido vai se esvaindo a medida em que a antropologia passa a ser concebida por basicamente dois grandes eixos de estudos, um deles mais relacionado à etnologia e o outro mais associado à biologia (Stocking, 2004).

Diferentemente do sentido dado ao termo evolução especificamente utilizado no início da antropologia novecentista, há significados que se traduzem como mecanismos que importam à biologia, como *mudança*, *Seleção Natural*, *Deriva Genética* e *Fluxo Gênico*. Trataremos acerca desses mecanismos a seguir.

A Bioantropologia à Luz da Síntese Evolutiva

A compreensão contemporânea dos processos evolutivos, não só relativos aos seres humanos, mas todos os organismos biológicos, baseia-se na teoria que ficou conhecida como “Síntese Evolutiva” (Huneman, 2007). Tal engendramento ocorreu durante as décadas de 1930 e 1940 (Mayr, 1965) quando as ideias de Darwin, especialmente sobre *Seleção Natural*, foram unidas à genética de Gregor Mendel (Futuyama, 2010). Desde então, o entendimento da evolução tem muito se dado devido

às descobertas em genética molecular, bem como pela elaboração contínua da teoria “neodarwiniana”.

A teoria evolutiva contemporânea entende a elementaridade do termo *mudança* associado às mudanças ocorridas na constituição genética de uma população, ou em um conjunto de populações de uma dada espécie (Mayr, 2009). Essas mudanças genéticas podem ser verificadas na média populacional ou na variação das características fenotípicas dos organismos envolventes.

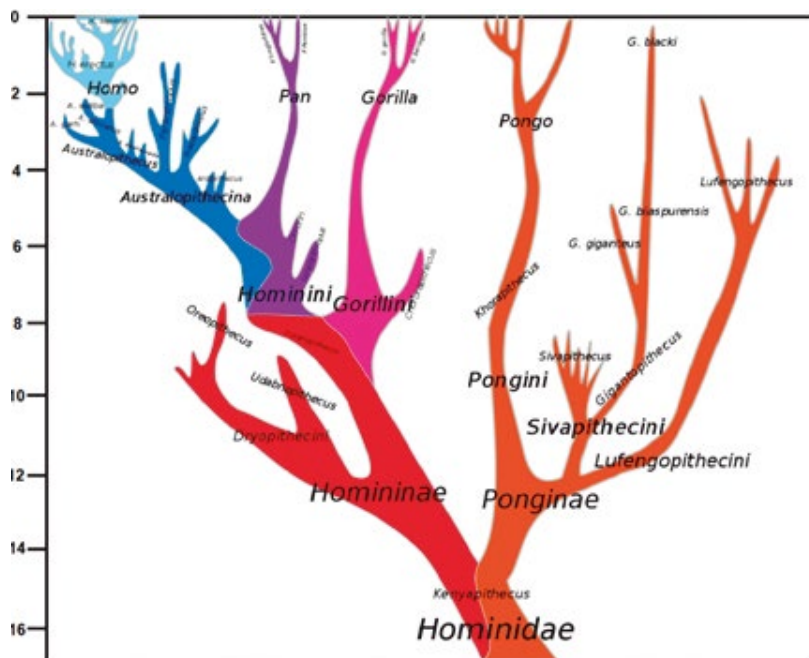
Qualquer mudança requer que a variação genética se origine por mutação de sequências de DNA e / ou por recombinação. O processo evolutivo se dá quando há um aumento na frequência de uma mutação, ou um conjunto de mutações, dentro de uma população, e a correspondente diminuição de alelos anteriormente comuns (Futuyama, 2005). Essas mudanças de frequência são consequência da *deriva genética*, que ocorre aleatoriamente, e que corresponde à alteração na frequência de alelos, ou seja, nos genótipos. As mudanças sucessivas em uma ou mais características se acumulam ao longo do tempo, gerando divergência potencialmente indefinida de uma linhagem em relação ao estado ancestral, mas que quando observadas de um ponto de vista macro revelam uma variação genética dentro da história de tal linhagem.

Desde que os dados relativos às sequências de DNA tornaram-se disponíveis tem-se tentado interpretar o estudo da variação genética e sua dinâmica por meio da teoria coalescente (Hein *et al.*, 2005). Ela indica que as cópias do gene em uma população atual descendem de apenas alguns genes trazidos pelos zigotos da geração anterior. Esses zigotos, por sua vez, carregam genes descendentes de apenas alguns daqueles da geração de seus pais, e assim por diante. Seguindo essa lógica, é inevitável que todas as cópias do gene de uma população atual descendam de uma única cópia do gene ancestral em

algum momento no passado (Levinton, 2001). Os descendentes desse gene formam linhagens de genes, replicando-se temporalmente, ao longo das gerações, bem como espalhando-se espacialmente a partir do *fluxo gênico* que ocorre por meio de processos migratórios (Mayr, 2009).

O conjunto de linhagens forma uma árvore gênica que, como uma árvore filogenética das espécies, retrata a ancestralidade do gene, indicando o ancestral comum, que existia em gerações anteriores. É por isso que quando se fala em origem humana se diz que todos os povos tenham surgido de uma única população, africana, de acordo com a informação obtida dos marcadores genéticos (Nielsen *et al.*, 2017). Contudo, quando olhamos mais distante no tempo, observamos uma árvore humana formada por diversas espécies, na qual o último ancestral em comum existiu há muitos milhões de anos. Nessa estrutura relacional tem-se o *Homo sapiens* (gênero *Homo*) junto aos outros gêneros de primatas do velho mundo, Gorilas (gênero *Gorilla*), Chimpanzés (gênero *Pan*) e Orangotangos (gênero *Pongo*), todos coexistindo como parte da Família Hominidae (FIGURA 1). As Subfamílias Ponginae, que contêm os Orangotangos, e Homininae, das quais fazem parte os gorilas, chimpanzés e humanos, teriam se separado ainda mais cedo, há aproximadamente 15Ma. E mais tarde, há aproximadamente 8.0Ma, a tribo Hominini, da qual o *Homo sapiens* e *Pan paniscus* (Chimpanzés) fazem parte, teria se separado da Tribo Gorillini (Jurmain *et al.*, 2012). O gênero *Australopithecus* (azul) teria surgido em torno de 4.5Ma, enquanto ossos mais antigos do gênero *Homo* (azul claro) foram datados entre 2.8Ma e 2.3Ma (Villmoare, 2015 e Kimbel *et al.*, 1996, respectivamente).

Figura 1 – Estrutura taxonômica para as origens da Família Hominidae. O eixo vertical representa a cronologia aproximada, em milhões de anos.



Fonte: Adaptada de <https://en.wikipedia.org/wiki/Hominidae>.
Acesso em: 13 de jun. 2021.

Considerando a abrangência do fenômeno da evolução para a diversidade de organismos, observou-se que a evolução das características distintivas dos táxons superiores consiste simplesmente em mudanças incrementais em cada um dos caracteres diferenciadores atribuíveis aos processos que operam dentro e durante a formação das espécies (Mayr, Provine, 1980). Nesse sentido, concluiu-se que os caracteres distintivos de um determinado organismo são produto de uma evolução que ocorre geralmente em ritmos diferentes, a depender da característica (Simpson, 1953 *apud* Futuyama, 2010).

Cada uma dessas características e, conseqüentemente, a totalidade do organismo, evolui por pequenos passos sucessi-

vos, em vez de grandes saltos discretos (Huneman, 2007). Essa evolução gradual tem sido documentada em estudos paleontológicos considerando-se muitas características do esqueleto de um determinado grupo. Contudo, muitas vezes a evolução de um organismo é acelerada e toma direções que surpreendem pela singularidade, sinalizando o caráter imprevisível da evolução. Como disse o biólogo evolucionista Ernst Mayr, “a evolução não é determinista” (2009, p.151).

A etapa final da evolução de um organismo é a forma em que o mesmo se encontra, em um determinado período no tempo, sendo este um resultado da *Seleção Natural*. Segundo Mayr (2009: 147), o que Darwin teria chamado de Seleção Natural consiste em um processo de eliminação, de modo que os genitores da geração seguinte fossem os indivíduos que sobrevivessem por sorte ou por possuírem características que os tornam aptos, ou seja, bem adaptados às condições ambientais. Todos os outros membros daquela mesma prole são eliminados pelo mesmo processo (Williams, 1992).

No caso do ser humano, depreende-se que o fator cultural cria novas possibilidades de sobrevivência e aptidões, interferindo impreterivelmente na Seleção Natural (Richerson, Boyd, 2005). Nesse sentido, e talvez uma das formas mais características de se estudar a evolução acerca do humano seja o retorno às suas origens, de modo a se averiguar como teriam se dado as escolhas da espécie humana de modo a lhe garantir a sobrevivência junto ao desenvolvimento de novas aptidões. Nesse contexto de desenvolvimento a cultura deve necessariamente entrar em cena. Dentro da Bioantropologia, importa principalmente a discussão que se faz em torno dos dados que atestam o processo de mudança ocorrido dentro da linhagem humana e os problemas existentes em torno da existência de um ser biocultural. É sobre esta discussão que vamos discorrer a seguir.

Evolução Humana

Para além dos problemas postos pela nossa mente, con-
dizentes aos desejos de construirmos um mundo que atenda
as nossas expectativas, nossa realidade tão fluídica e ao mesmo
tempo virtualmente acessível dos nossos dias, houve um aconte-
cimento. Então, para que possamos entender essa complexi-
dade, é impreterivelmente necessário retornar no tempo, em
um momento bastante recente se considerarmos a história da
Terra, de 4.6 bilhões de anos, mas muito recuado se considerar-
mos a nossa história, de aproximadamente 2.0Ma, desde que
consideradas as principais abordagens sobre o gênero *Homo*.

As informações que permitem constatar a evolução da hu-
manidade provêm de um contexto de fatos os quais somente
alguns poucos dados ficaram retidos no espaço e no tempo. Os
materiais paleontológicos e arqueológicos são extremamente
fragmentados, logo, a informação que deles pode ser abstraída,
é por sua vez, bastante limitada. Ainda assim, é possível tecer
algumas conclusões acerca da evolução humana, considerando
o que a nós teria ocorrido, bem como se levantar o questiona-
mento sobre o que vêm a ser humano, já que a resolução deste
problema tem se tornado, ao contrário do que se pensa, cada
vez mais dificultosa.

Até pouco mais de 2.0Ma, não éramos assim como hoje
somos, apesar de que havia uma tendência para que viéssemos
a nos tornar assim. Ora, como já discutido acima, a evolução
não permite prever como será o futuro de uma dada espécie,
mas de possibilitar compreender o seu passado. Há uma série
de fatores limitadores para se prever como um certo organismo
irá se desenvolver, pois isso dependerá das escolhas que trarão
sucesso para que um ou outro caráter seja escolhido na seleção.

Embora Huxley (1863) e Darwin (1871, ed.1982) tenham
trazido os primeiros esboços de como pensar a evolução hu-

mana, não houve consenso nas ideias relacionadas aos traços que teriam sido fundamentais para o “startpoint” da linhagem hominínea (hominini) - tribo que engloba o ser humano, o chimpanzé, e todos os ancestrais do humano existentes até o momento em que passaram a se distinguir dos chimpanzés (Collard e Wood, 2007).

Nélio Bizzo (2014) aponta uma mudança radical no modo como a evolução humana deveria ser compreendida. Enquanto Huxley apoiava-se em um modelo no qual a inteligência ou tamanho cerebral servia para explicar o sucesso do ser humano perante outras espécies, ideia esta que serviu à criação ou fortalecimento de preconceitos relativos às diferenças entre os povos, Haeckel optou por uma explicação na qual a postura ereta agiria como principal condutor da evolução de nossa linhagem (Haeckel, 1876 *apud* Bizzo, 2014). Uma vez que libertava outras partes do corpo, como as mãos, tal orientação anatômica acabava por propiciar um desenvolvimento cognitivo motor diferenciado e, conseqüentemente, a gradativa criação, desenvolvimento e manuseio de utensílios. No caso da evolução dos hominínios, ocorre que muitos traços característicos da ordem dos primatas foram continuamente selecionados e, especificamente desenvolvidos ao longo do tempo, como uma maior articulação das falanges com o metacarpo, permitindo assim maior liberdade e destreza manual, o gradativo crescimento do cérebro, mais especificamente do neocórtex, além de, em termos comportamentais, uma tendência à interação social, que se desenvolveu no seu maior nível no *Homo sapiens* (Schwartz, 2007).

É notório que, diante essas e outras mudanças, ficar ereto é considerado por muitos como a mudança que vai caracterizar substancialmente a linhagem hominina (Pawlowski, 2007), sendo que a evidência de bipedia ocorrendo em níveis graduais, mais que qualquer outro traço, vem a caracterizar espécies paleontológicas tão antigas dentro desta tribo, como o

Sahelanthropus tchadensis (Brunet *et al.*, 2002), datado de quase 7.0Ma, o *Orrorin tugenensis* (Senut *et al.*, 2001), datado entre 6.0 e 5.7Ma e o *Ardipithecus kadabba* (5.8 – 5.6Ma) (Harcourt-Smith, 2007) e *Ardipithecus ramidus*, com 4.4Ma (White *et al.*, 2009). É especialmente por isso que o gênero *Australopithecus* é considerado tão importante, e que o fóssil denominado de Lucy (Figura 2) se torna um personagem tão famoso na paleoantropologia, pois é aquele em que a comunhão dos traços indica uma evidência direta de mudança de bipedismo ocasional para habitual (Harcourt-Smith, 2007).

Figura 2 – Reconstituição artística de Lucy (*Australopithecus afarensis*). 84th. Meeting of the American Association of Physical Anthropologists, St. Louis, EUA, 2015.



Foto: Hilton P. Silva.

Contudo, qualquer que tenha sido o fator mais influente na evolução, o aumento cerebral é uma das características mais marcantes da linhagem hominídea, tendo ocorrido gra-

dativamente a partir de espécies surgidas posteriormente aos primórdios do advento do gênero *Homo* (Lieberman, 2011).

Um cérebro humano tipicamente moderno tem um volume de cerca de 1350 cm³, aproximadamente três vezes o tamanho do mesmo órgão se observado um chimpanzé masculino. O seu aumento se deu praticamente de modo homogêneo nos primeiros milênios do gênero *Homo* havendo, contudo, aumentado exponencialmente apenas nos últimos 600 mil anos até o presente, ou seja, já muito depois do advento do *Homo erectus*. E, de fato, se considerarmos o resultado do aumento deste órgão como uma resposta adaptativa cumulativa de milhares de anos, é possível depreender o atual caráter cognitivo e linguístico específico dos humanos correlacionado a essas mudanças, mais especificamente ao alargamento do neocórtex e estruturas relacionadas (Holloway *et al.*, 2009).

As consequências do aumento do cérebro e desenvolvimento cognitivo do gênero *Homo* vêm acompanhadas de uma grande mudança que ocorreu com consequências para o seu próprio rumo adaptativo. Tal mudança relaciona-se ao surgimento e/ou incremento da técnica, um elemento que ampliará as chances de sobrevivência dos humanos (De Wall, 1999). Este fator, que retoma a questão da Seleção Natural, é substancial para se caracterizar o modo tão específico de como esses seres se desenvolverão ao redor do planeta, marcando uma notória distinção em relação à evolução de outras criaturas.

O surgimento e evolução das culturas têm sido estudados com base nas primeiras indústrias líticas conhecidas, que surgiram na África, palco de onde teriam se originado as primeiras espécies do gênero ao qual fazemos parte: o gênero *Homo* (Ambrose, 2001). Nesse ínterim, e com base no registro arqueológico, nota-se de fato a existência de uma evolução técnica, que indica uma sequência evolutiva para os artefatos, que vão gradativamente se tornando mais retocados, menores e diversificados

ao longo do tempo. A manipulação do ambiente também é empiricamente verificável a partir, principalmente, dos primeiros indícios do fogo não-ocasional, há 1.5 milhões de anos (Gowlett, 2016). Mas há também outra forma de cultura material que surge nos registros; dessa vez tratam-se das primeiras figurações associada ao universo simbólico. Essas primeiras manifestações condizentes ao pensamento abstrato, conhecidas por Arte Rupestre (Bahn, 1998), foram realizadas sobre as rochas do mundo todo. Elas são estudadas enquanto sistemas de comunicação e representação, apesar de exibirem-se também sob uma peculiaridade mais subjetiva e estética (Vialou, 2006).

Os modos de vida e todas as práticas vigentes em um dado sistema sociocultural, independentemente das suas conseqüências, foram aprendidos e transmitidos entre as gerações dos grupos. Houve também o seu incremento diferencial, de modo a se criarem as culturas que, ao final, resultam em toda a grandiosa diversidade étnica existente hoje. É dessa forma que o nascimento da linguagem, tal qual conhecemos, mostra-se importante no tocante às primeiras manifestações relativas à arte e o pensamento simbólico.

Até 2017, os registros arqueológicos indicavam as primeiras manifestações de arte rupestre para o início do Paleolítico Superior Europeu, há aproximadamente 40.000 anos (Pike *et al.*, 2012; González-Sainz *et al.*, 2013), atestando a autoria dos achados como *Sapiens*. Entretanto, a recente datação de 176.000 anos, aferida para a estrutura de estalagmites posicionada de maneira intencional, encontrada em Bruniquel, na França (Jaubert *et al.*, 2016), nos faz ampliar abruptamente os limites para a existência de sistemas de representação simbólica também para outras espécies, como os Neandertais (Guimarães, 2017) (FIGURA 3). E, de fato, a descoberta da seqüência de proteínas que integram o gene da linguagem, FOXP2, responsável pela habilidade na aquisição da linguagem falada, que foi

identificada no ancestral em comum com o *Homo neandertal* e *Homo sapiens*, existente há 400 mil anos (Krause *et al.*, 2007; Fisher, 2019) parece sustentar essa ideia.

Figura 3 – Estrutura circular de estalagmite na que teve sua geocronologia de 176.000 anos precisamente realizada por Jaubert e colaboradores.



Fonte: Jaubert *et al.* (2016).

O desenvolvimento da linguagem dentro da chamada explosão artística, ocorrida no Paleolítico Superior, há 50.000 anos, passa a ser concebido como fenômeno que marcará definitivamente o modo como muitas culturas passarão a viver até o presente, criando e modificando o mundo a sua volta, por meio de relações complexas da mente consciente e inconsciente dos indivíduos. Este fenômeno atesta a especificidade comportamental do *Homo sapiens* relativa ao modo como este vive entre os seus e a forma como vêm a interagir com o seu meio. Tal especificidade, condizente com a socialização e manipulação do meio físico, se encontra também, de algum modo, em outros organismos. Mas, no ser humano, potencializa-se substancialmente devido ao caráter unicamente criativo e cognitiva-

mente mais desenvolvido, se comparado a qualquer outro ser vivo no planeta Terra.

O Humano e a sua Importância para/na Evolução

O modo como surgiu a antropologia, a partir de interpretações equivocadas do conceito de evolução darwiniana, permitiu que fossem criados um conjunto de ideias utilizadas como base para se sustentar hierarquias entre grupos étnicos (Schwarcz, 2000; Stocking, 2004). Contudo, foi este mesmo projeto intelectual a grande causa para a sua dissolução. É que o gradativo avanço nos estudos sobre evolução, concomitantemente à genética e ecologia, levou ao entendimento acerca dos seres humanos a partir da existência de uma grande diversidade, mas que se mostra expressa dentro de uma única espécie (Goodman *et al.*, 2012).

O avanço nos estudos da bioantropologia se deu com base em pressupostos evolutivos, mas esses são admitidos dentro de uma integração natureza-cultura (Richerson, 2005). Isto indica que o gradativo surgimento e desenvolvimento de comportamentos, aprendidos e transmitidos entre grupos humanos se deu da evolução do corpo, considerando também vários de seus aspectos, história evolutiva, mudanças ambientais e adaptações (Henrich, 2011). Porém, bem é verdade que a evolução deste mesmo corpo parece ter sido influenciada pela cultura, que tem, também, sua própria evolução, em um movimento recíproco e inter-relacionado (Bisso-Machado *et al.*, 2014).

O conhecimento que se tem deste evento mostra que o início da produção de artefatos líticos e do aumento gradativo do neo-córtex não foi uma mera coincidência (Arsuaga, 2003), reforçando o caráter da cultura como algo de ordem especificamente humana. Apesar disso, a identificação de datas cada vez mais recuadas para o que teriam sido as primeiras peças líticas, deslocando a sua produção para um primata com tama-

nho cerebral um pouco maior que o de um chimpanzé, como o *Australopithecus garhi* (Asfaw *et al.*, 1999), há aproximadamente 2.5Ma, tem tornado o quebra-cabeças acerca da cultura mais e mais complexo; mas não só isso. Já não bastasse a grande antiguidade de materiais identificados com algum traço que pudesse estar relacionado a uma produção intencional, há ainda a observação de realização de artefatos semelhantes àqueles do Paleolítico Inferior, por espécies de primatas das Américas, como os macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), que tiveram caminhos evolutivos mais particulares e, de certo modo, mais distintos que o dos hominínios (Arroyo *et al.*, 2021; Falótico *et al.*, 2016, 2019; Proffitt *et al.*, 2016).

Enfim, e considerando todas essas problemáticas, a evolução humana convida a todos a discutirem acerca da dicotomia natureza / cultura, considerada para muitos estudiosos (Abrantes, 2014; Descola, 2005; Ingold, 1994a; Richerson, 2005) como o principal dilema antropológico, desde que tal área formalizou-se no século XIX, perdurando como um dos principais paradigmas contemporâneos dentro da disciplina. As questões concernentes a esse paradigma desdobram-se por entre as perspectivas bioantropológicas, perfazendo-se, também, dentro da antropologia cultural a partir de discussões atuais trazidas por Descola e Tim Ingold, que questionam a relação entre o homem e o meio-ambiente (Descola, 1996, 2005; Ingold, 1994b) o humano enquanto animal (Descola, 1996; Ingold, 1988, 1994, 2013) e em que nível os outros animais não poderiam ser vistos como humanos (Ingold, 1994a, 1998).

O histórico desta discussão indica uma longa e complexa trajetória de pesquisas distintas e, inclusive, divergentes, estruturadas sob perspectivas behavioristas, sociológicas e psicológicas. Por outro lado, há as sínteses integradoras concernentes à dicotomia ora caracterizada, como a Teoria da Dupla Herança (TDH) (Abrantes e Almeida, 2018) e a Teoria dos Sistemas de

Desenvolvimento (TSD) (Griffiths e Gray, 1994 *apud* Abrantes, 2014). Ao romper, neste caso, com o dualismo natureza / cultura, essas perspectivas orientam-se para um veio analítico que leva em conta não apenas as trajetórias de desenvolvimento próprias de genes e sistemas culturais, mas também as individuais, mais condizentes ao universo psicológico. Nesse caso, pensa-se que não apenas os genes, mas outros fatores envolvidos no desenvolvimento de um organismo são considerados agentes de informação, de modo que todo o conjunto de recursos do sistema seja modificado / desenvolvido - evoluído. É por meio dessa discussão, ensejada pela figura humana e sua complexidade, que se faz necessária a “evolução” da Evolução, enquanto conceito e práxis científicos.

Agradecimentos

Sou especialmente grato pelo suporte do CNRS – Centre National de la Recherche Scientifique, bem como do Dr. Jaubert, da mesma instituição, que me proporcionaram uma foto do “Salle de la grotte de Bruniquel (Figura 3). O mesmo agradecimento faço ao Dr. Hilton Pereira da Silva, do Programa de Pós-Graduação em Antropologia da UFPA, que, igualmente, me dispôs a foto de uma reconstituição de Lucy (FIGURA 2).

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. Nature e cultura. *In: Ciência e Ambiente* nº 48, **Evolução Humana**, Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2014: 07-21.

ABRANTES, P.; ALMEIDA, F. Evolução humana: a teoria da dupla herança. *In: ABRANTES, Paulo C. (Org.). Filosofia da biologia*, 2. ed. Seropédica, RJ: PPGFIL-UFRRJ, 2018: 352-399.

AMBROSE, S. H. Paleolithic technology and human evolution. *In: Science* 291, 2001: 1748-1753.

ARROYO, A. *et al.* Use-wear and residue analysis of pounding tools used by wild capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) from Serra da Capivara (Piauí, Brazil). In: **Journal of Archaeological Science** 35, 2021.

ARSUAGA, J. **El collar del neandertal**: en busca de los primeros pensadores. Barcelona, Ensayo Ciência, formato bolsillo: 2003.

ASFAW, B.; WHITE, T.; LOVEJOY, O.; LATIMER, B., SIMPSON, S.; SUWA, G. Australopithecus garhi: a new species of early hominid from Ethiopia In: **Science** 284, 1999: 629 - 635.

BAHN, P. **The cambridge illustrated history of prehistoric art**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BISSO-MACHADO, R.; HÜNEMEIER, T.; BORTOLINI, M. Coevolu o gene-cultura. In: **Ciência & Ambiente** 48. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 2014: 165-173.

BIZZO, N. Primeiras teorias sobre a evolu o humana: cérebro avantajado versus postura ereta, do Anthropithecus ao Australopithecus. In: **Ciência & Ambiente** 48. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 2014: 23-41.

BROCA, P. Sur la volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races. In: **Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris**, 2, 1861.

BRUNET, M. *et al.* A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa. **Nature** 418: 145-151. 2002.

COLLARD, M.; WOOD, B. Defining the Genus *Homo* In: W. Henke, I. Tattersall (Org.), **Handbook of Paleoanthropology**, 2007: 2107-2044.

CONWAY Morris, S. **Life's solution**: inevitable humans in a lonely universe. Cambridge: Cambridge University Press. 2003.

DARWIN, C. **A origem do homem e a seleção sexual**. Tradução de Atílio Cancian e Eduardo Nunes Fonseca, do original: "The descent of man and selection in relation to sex" (1871). Ed. Hemus: 1982.

DE WAAL, F.B. Cultural primatology comes of age. *In: Nature* 399, 1999: 635-636.

DESCOLA, P. Constructing natures: symbolic ecology and social practice. *In: DESCOLA, P.; PÁLSSON, G. (ed.) Nature and Society: Anthropological Perspectives*. London, UK: European Association of Social Anthropologists Series; Routledge, 1996: 82-102.

DESCOLA, P. **Par-delà nature et culture**. Paris: Gallimard, 2005.

FABIANA DE OLIVEIRA, S.; ARCANJO, A.; ROJAS, N. Podemos classificar e dividir humanos em raças? *In: Ciência e Ambiente* 48. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 2014:199-216.

FALÓTICO, T. & OTTONI, E. B. The manifold use of pounding stone tools by wild capuchin monkeys of Serra da Capivara National Park, Brazil. *Behaviour* 153, 2016: 421-442.

FALÓTICO, T., OTTONE, E., STAFF, R., HASLAM, S. Three thousand years of wild capuchin stone tool use. *In: Nature Ecology e Evolution* 3, 2019: 1034-1038.

FISHER, S. Human genetics: the evolving story of FOXP2. *In: Current Biology* 29, 2019: 50-70.

FUTUYAMA, D. **Evolution**. Sunderland, MA: Sinauer. 2005.

FUTUYAMA, D. Evolutionary theory. *In: Muehlenbein, M. (ed.) Human Evolutionary Biology*. Cambridge: Cambridge University Press. 2010.

GONZÁLEZ-SAINZ, C. *et al.* Not only Chaveut: dating Aurignacian rock art in Altxerri B Cave (northern Spain). *In: Journal of Human Evolution* **65**, 2013: 457-464.

GOODMAN, A.; MOSES, Y. T.; JONES, J. L. **Race**: are we so different? New Jersey: John Wiley and Sons, 2012.

GOWLETT, J. A. The discovery of fire by humans: a long and convoluted process. **Philosophical Transactions of the Royal Society B** **371**, 2016: 01-12.

GRIFFITHS, P. E., GRAY R. D. Developmental systems and evolutionary explanations. **Journal of Philosophy** **91**, 1994: 277-304.

GUIMARÃES, S. The Neanderthal construction in Bruniquel Cave, France: the origin of myths through a discussion of anthropological structuralism. *In: Expression – Quarterly E-Journal of Atelier in Cooperation with UISPP-CISENP*. 2017: 71-76.

HARCOURT-SMITH, W.E.H. The origins of bipedal locomotion. *In: Handbook of Paleoanthropology*, Springer, 2007: 1483-1518.

HAECKEL, E. **The history of creation of development of the Earth and its inhabitants by creation or by natural forces** [1876], Sixth New English Edition. 1914: 175-178.

HARMAND *et al.* 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. *In: Nature* **521**, 2015: 310-315.

HEIN, J., SCHIERUP, M.H, WULFF, C. **Gene genealogies, variation and evolution. A primer in coalescent theory**. Oxford: Oxford University Press. 2005.

HENRICH, J. A cultural species: How culture drove human evolution. Psychological Science Agenda. **Science Brief**, 2011. **Fonte:** <https://www.apa.org/science/about/psa/2011/11/human-evolution>. Acesso em 27.09.2022.

HOLLOWAY, R.; *et al.* **Evolution of the brain in humans – paleoneurology.** Columbia University press. 2009: 245 - 282.

HUNEMAN, P. Evolutionary theory in philosophical focus. *In: Handbook of Paleoanthropology, Springer, 2007: 57-102.*

HUXLEY, T. **Evidences as to man's place in nature.** Williams and Norgate, London, 1863.

INGOLD, T. "Introduction". *In: T. Ingold (ed.) What is an Animal?* Londres: Unwin Hyman, 1988.

INGOLD, T. (a). Humanity and animality. *In: INGOLD, Tim (ed.). Companion Encyclopaedia of Anthropology.* New York: Routledge, 1994: 14-32.

INGOLD, T. (b). From trust to domination: an alternative history of human-animal relations. *In: A. Manning, J. Serpell (ed.) Animal and Human Society: Changing Perspectives.* London, UK: Routledge, 1994: 1-22.

INGOLD, T. The social and environmental relations of human beings and other animals. *In: V Standen, V.; Foley, R. A. (ed.), Comparative Sociobiology: The Behavioural Ecology of Humans and other Mammals.* Oxford: Blackwell Scientific, 1998.

INGOLD, T. Anthropology beyond humanity. *In: Suomen Anthropologi: Journal of the Finnish Anthropological Society* 38(3). 2013: 5-23.

JAUBERT, J. *et al.* Early Neanderthal constructions deep in Bruniquel Cave in southwestern France. *In: Nature* **534 (7605)**, 2016: 111-114.

JURMAIN, R.; KILGORE, L.; TREVATHAN, W.; CIOCHON, R. **Introduction to Physical Anthropology** [2011-2012 edition]. Belmont: Wadsworth Cengage Learning. 2012.

KAMPOURAKIS, K. **Understanding evolution.** Switzerland: Cambridge University Press, 2014.

KIMBEL, W. *et al.* **Late Pliocene *Homo* and Oldowan Tools from the Hadar Formation** (Kada Hadar Member), Ethiopia. *In*: 31, 1996: 549-561.

KRAUSE *et al.* The derived FOXP2 variant of Modern Humans was shared with Neanderthals. *In*: **Current Biology** 17, 2007: 1908-1912.

LEVINTON, J.S. **Genetics, paleontology, and macroevolution**, 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

LIEBERMAN, D. **The evolution of the human head**. Belknap Press of Harvard University Press, 2011.

LITTLE, M. History of the study of human biology. *In*: MUEHLENBEIN, M. (ed.) **Human Evolutionary Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

MAYR, E. Selection and directional evolution. *In*: MAYR, E. (ed) (1976) **Evolution and the diversity of life**. Harvard: Harvard University Press. 1965: 44-52.

MAYR, E. **O que é evolução**. Rio de Janeiro: Rocco LTDA. 2009.

MAYR, E., PROVINE, W. **The evolutionary synthesis. Perspectives on the unification of biology**. Cambridge: Harvard University Press, 1980.

MCPHERRON, S. *et al.* Evidence for stone-tool-assisted consumption of animal tissues before 3.39 million years ago at Dikika, Ethiopia. *In*: **Nature** 466, 2010: 857-860.

MILLER, G., SPOOLMAN, S. **Environmental Science – biodiversity is a crucial Part of the Earth’s natural capital**. Cengage, Learning, 2012.

NIELSEN, R. *et al.* Tracing the peopling of the world through genomics. *In*: **Nature** 18, 541(7637), 2017: 302-310.

PIKE, A. W. *et al.* U-Series dating of Paleolithic Art in 11 caves in Spain. *In: Science* 336, 2012: 1409-1413.

PAWLOWSKI, B. Origins of Homininae and putative selection pressures acting on the early Hominins. *In: W. Henke, I. Tattersall (Orgs.), Handbook of Paleoanthropology*, 2007: 1409 - 1440.

PROFFIT, T.; LUNCZ, L.; FALÓTICO, T.; OTTONI, E.; TORRE, I.; HASLAM, M. Wild monkeys flake stone tools. *In: Nature* 539: 2016: 85-88.

RICHARDS, R. **Darwin and the emergence of evolutionary theories of mind and behavior**. Chicago: The University of Chicago Press. 1989: 511-512.

RICHERSON, P., BOYD, R. **Not by genes alone: how culture transformed human evolution**. Chicago: The University of Chicago Press, 2005.

SANTOS, R., MAIO, M. 2005. Antropologia, raça e os dilemas das identidades na era da genômica. *In: História, Ciências, Saúde – Manguinhos* 12 (2), 2005: 01-22.

SCHWARCZ, L. **O espetáculo das raças. Cientistas, instituições e questão racial no Brasil (1870-1930)**. São Paulo: Cia das Letras, 2 ed. 2000.

SCHWARTZ, J. Defining Hominidae. *In: Handbook of Paleoanthropology*. Springer, 2007: 1379-1408.

SEMAW, S. *et al.* 2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia. *In: Nature* 385, 1997: 333-336.

SEMAW, S. *et al.* 2.6-Million-year-old stone tools and associated bones from OGS-6 and OGS-7, Gona, Afar, Ethiopia. *In: Journal of Human Evolution* 45, 2003: 169-177.

SIMPSON, G. **The major features of evolution**. New York: Columbia University Press, 1953.

SENUT, B. *et al.* First hominid from the Miocene (Lukeino Formation, Kenya). *In: Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* – Series IIA – Earth and Planetary Science, 332(2), 2001: 137-144.

STOCKING, Jr. **A formação da antropologia americana, 1883-1911: antologia/Franz Boa**. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 2004.

VAUGHT, L. **Vaught's Practical Character Reader**. Chicago: 1902. Disponível em: <https://publicdomainreview.org/collection/vaught-s-practical-character-reader-1902>. Acesso em: 27 set. 2022.

VIALOU, D. **La préhistoire: l'univers des formes**. Sabadell: Gallimard 2006.

VILLMOARE, B. *et al.* Early *Homo* at 2.8 Ma. from Ledi-Geraru, Afar, Ethiopia. *In: Science* 347, 2015: 1352-1354.

WHITE, T. *et al.* *Ardipithecus ramidus* and the paleobiology of early Hominids. *In: Science* 326, 2009: 64-86.

WICANDER, R., MONROE, J. **Historical geology: evolution of Earth and life through time**. Belmont USA: Brooks/Cole, Cengage Learning. 6. ed. 2010.

WILLIAMS, G. C. **Natural Selection: domains, levels, and challenges**. New York: Oxford University Press, 1992.

CAPÍTULO 5

A UTILIZAÇÃO DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS EM ESTUDOS BIOANTROPOLÓGICOS E BIOARQUEOLÓGICOS: POSSIBILIDADES DE PESQUISA E EXPERIÊNCIAS AMAZÔNICAS

Letícia Morgana Müller¹⁷

Hilton P. Silva¹⁸

RESUMO

A arqueologia costumeiramente busca apoio em outras ciências para alcançar o conhecimento científico almejado, sendo uma das ciências mais interdisciplinares no campo da antropologia, agregando saberes de áreas tão diversas como geologia, geografia, história, odontologia, medicina, artes plásticas, biologia, química, física e muitas outras no seu labor. Este capítulo discorre sobre o estudo da importância dos isótopos estáveis para a construção do conhecimento sobre dieta e mobilidade de povos do passado e do presente, bem como cita exemplos de aplicação deste método na arqueologia brasileira, em especial na região amazônica.

Palavras-chave: Isótopos estáveis. Paleodieta. Bioarqueologia.

Por muito tempo a construção do conhecimento sobre o passado pré-colonial amazônico foi feita com base em análises das culturas materiais que mais resistem a ação do tempo – a

¹⁷Bioarqueóloga e historiadora; Doutora em Antropologia – Programa de Pós-Graduação em Antropologia; Universidade Federal do Pará – UFPA; Pesquisadora na Scientia Consultoria Científica; leticiamorgana@yahoo.com.br

¹⁸Programa de Pós-Graduação em Antropologia (PPGA); Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia (PPGSAS); Universidade Federal do Pará - UFPA; hpdasilva@ufpa.br

cerâmica e o lítico. No entanto, o uso de ferramentas de análise advindas de outras áreas do conhecimento para compreensão de aspectos culturais dos povos no presente e passado proporcionam avanços nas pesquisas no âmbito da arqueologia. Aqui apresentaremos como o estudo de isótopos estáveis auxiliam na construção do conhecimento acerca da paleodieta e da mobilidade humana no passado.

Somos o que comemos? Nossa construção social

As discussões acerca de como as sociedades percebem a comida e a alimentação são bastante fortes nas pesquisas antropológicas e vêm ganhando espaço na pesquisa arqueológica, principalmente no sentido de contribuir para o entendimento das relações dos grupos com o meio em que vivem ou transitam. O ato de servir comida ou se alimentar não está apenas vinculado a uma necessidade física e biológica de saciar a fome, mas faz parte de um conjunto de normas sociais aceitas e identificadas pelo indivíduo e pelo grupo ao qual faz parte (Ross, 1978). Não só o que comer, mas os gostos e a aparência dos alimentos, aceitáveis ou não, também são sistemas construídos desde a primeira infância, quando os indivíduos são expostos aos alimentos.

Nesta discussão sobre alimentação há ainda de se considerar a diferença entre alimento e comida. Toda substância que oferece carga nutricional é um alimento, mas nem todo alimento é comida. Segundo Demetra (*apud* Lima; Neto; Farias, 2015) a comida relaciona-se com a identidade, pode definir um grupo, uma classe ou um indivíduo e, conseqüentemente, é um importante meio de comunicação, enquanto o alimento é geral e universal. Desta forma, a disposição do alimento no meio ambiente e/ou o conhecimento deste alimento pelas populações não significa o seu consumo ou o consumo deste alimento por todos os indivíduos do mesmo grupo. Em outras palavras, é esperado

que haja diferentes estratégias alimentares em um mesmo tipo de ambiente e oferta não é sinônimo de uso. Portanto, mais do que se alimentar, comer é um ato político e cultural, o qual pode estar relacionado às crenças, hierarquias, disponibilidade e manejo de recursos; faz parte de um conjunto de normas sociais aceitas e identificada pelo indivíduo e pelo grupo ao qual faz parte (Dufour; Goodman; Peltó, 2012). Assim, regido por normas e tabus, a utilização ou não de determinados alimentos são importantes meios de veiculação de identidades, tanto no passado quanto no presente: somos aquilo que comemos.

Partindo desses pressupostos, é esperado que haja diferenças entre os padrões de alimentação dos povos que viveram, por exemplo, na floresta Amazônica, pautadas principalmente na grande variedade cultural e nas soluções encontradas pelos diferentes grupos para uso e sobrevivência na/da floresta tropical. Para este ponto de análise da cultura a simples opção binária de presença/ausência de remanescentes da fauna e flora em sítios arqueológicos - uma forma muito utilizada para discussões acerca da alimentação - pode não corresponder ao complexo sistema alimentar. Alguns alimentos não deixam vestígios facilmente visíveis no registro arqueológico, como as plantas, identificadas nos sedimentos principalmente a partir de microanálises (Silva e Reinhard, 2007). A preferência pelo consumo de animais de grande porte ou de peixes também pode não ser óbvia no registro arqueológico: o primeiro, pela possibilidade de o abate ocorrer em outro lugar e a carne ser levada ao sítio já tratada, ou seja, sem ossos; e a segunda, devido aos ossos de peixes serem reduzidos com relação à oferta de sua carne. Por outro lado, em estudos realizados em contextos arqueológicos do Brasil, como nos sambaquis, a escassez de evidências diretas preservadas fez com que fosse subestimado por muito tempo o papel dos vegetais na alimentação das populações litorâneas, algo que vem sendo revisto com os estudos

de análises químicas isotópicas, apontando, inclusive, consideráveis variações na dieta dos indivíduos, tanto intra como intersítios (Oppitz, 2015).

Desta forma, a identificação de materiais orgânicos em sítios arqueológicos nos traz respostas sobre alimentação dos grupos no passado, mas oferece um conhecimento muito geral sobre a ocupação, ignorando as particularidades dos indivíduos. Tudo o que ingerimos ingressa em nosso processo metabólico e vai formar os tecidos do nosso corpo. Se as fontes dos recursos apresentam composições químicas diferentes, estas diferenças serão observáveis nos tecidos. São estas individualidades que podem ser observadas através da análise dos valores de isótopos estáveis da porção orgânica e mineral que compõem os ossos e dentes.

Somos o que comemos? Nossa construção química

Segundo Constantinescu (1997), para se reconstruir um modo de vida passada o ideal é dispor de esqueletos com bom estado de conservação, conhecer o contexto arqueológico destes esqueletos e contar com relatos de cronistas. Durante o desenvolvimento da sua vida, o ser humano deixa em seus ossos o registro de suas atividades, tanto de forma intencional, como deformações cranianas e dentárias, como também de forma não intencional, como fraturas, desgastes, marcas de doenças, déficits alimentares, composição química dos ossos etc. Para o estudo da maioria destas características pode-se empregar a observação direta e macro análises, enquanto que para o estudo da composição química observam-se os valores de isótopos.

Os isótopos são variantes de um elemento químico. Enquanto todos os isótopos de um dado elemento compartilham o mesmo número de prótons, cada isótopo difere dos outros em seu número de nêutrons. Alguns isótopos possuem estruturas imutáveis, esses são chamados de estáveis, ou seja, não

alteram sua massa - soma de prótons e nêutrons do núcleo de um átomo - durante a sua existência. Há isótopos, no entanto, que mudam suas massas por emissão de energia ou partículas, sendo chamados de radioativos. O uso de isótopos na pesquisa arqueológica vem se mostrando de grande importância desde a década de 1950, utilizando-se tanto isótopos estáveis quanto os radioativos. Para os radioativos há o uso de carbono 14 (^{14}C) e argônio 40 (^{40}Ar) para obtenção de datações absolutas. Já entre os isótopos estáveis temos o uso de hidrogênio (H), carbono (C), oxigênio (O), nitrogênio (N), enxofre (S), estrôncio (Sr) e chumbo (Pb) auxiliando na investigação de problemas relacionados a paleodietas, procedência de indivíduos, paleoambientes e paleoclimas (Maslin; Ettwein *et al.*, 2012; Roberts; Henshilwood *et al.*, 2016; Sponheimer; Lee-Thorp, 1999).

Os isótopos estáveis mais utilizados para análises de paleodietas são os isótopos de carbono (^{13}C) e nitrogênio (^{15}N). Tais estudos auxiliaram, por exemplo, no entendimento da transição da caça e coleta para a agricultura - introdução do cultivo do milho - em civilizações pré-colombianas da América Central e do Norte (Ambrose, 1993), e em diferentes contextos arqueológicos da América do Sul (Fuchs; Cocilovo; Varela, 2015; Knudson; Buikstra, 2007; Van Der Merwe; Roosvelt; Vogel, 1981) e do Brasil (Bastos, 2009; Oppitz, 2015; Hermenegildo; Guapindaia; Neves, 2017; Masi, 2009; Bastos, 2014).

Mas, como estes isótopos estão presentes na composição do nosso organismo? O carbono compõe de 40% a 50% da matéria orgânica viva existente no planeta e está presente em três formas: ^{12}C , ^{13}C e ^{14}C , sendo que apenas este último é radioativo. O nitrogênio tem duas formas isotópicas estáveis, o ^{15}N e o ^{14}N . A maior parte do carbono está nos oceanos, mas também pode ser encontrado formando as massas florestais e na atmosfera na forma de gás carbônico (CO_2); assim como o nitrogênio, que pode ser encontrado nos oceanos e na at-

mosfera na forma de gás nitrogênio (N_2). O carbono é fixado nos seres vivos a partir da fotossíntese das plantas e da quimiossíntese das bactérias que vivem em grandes profundidades marinhas, enquanto que o nitrogênio adentra o sistema biológico por meio de plantas fixadoras de N_2 através de bactérias que formam nódulos de raízes de leguminosas, pela decomposição bacteriana de moléculas possuidoras de nitrogênio e por algas verdes e azuis em ambientes marinhos (Martinelli, Ometto *et al.*, 2009).

Ao trabalhar com isótopos estáveis, é usada a notação δ (“delta”), que representa diferenças relativas na taxa de isótopos de uma amostra em relação a um material padrão. Como a variação na composição isotópica destes elementos é pequena, a medição da frequência destes isótopos nas amostras é feita a partir de cálculo expressado pela fórmula abaixo, onde o padrão internacional para nitrogênio é o N^2 atmosférico e para o carbono é o PDB (*PeeDee Belemnite Carbonate*), um carbonato marinho que possui mais carbono que a maioria dos tecidos humanos:

$$\delta^{15}N\text{‰} = \left(\frac{^{15}N/^{14}N \text{ amostra}}{^{15}N/^{14}N \text{ padrão AIR}} - 1 \right) \times 1000\text{‰}$$

$$\delta^{13}C\text{‰} = \left(\frac{^{13}C/^{12}C \text{ amostra}}{^{13}C/^{12}C \text{ padrão PDB}} - 1 \right) \times 1000\text{‰}$$

A variabilidade de isótopos de carbono estável ($\delta^{13}C$) em ecossistemas terrestres tropicais é impulsionada principalmente por plantas que utilizam as duas vias fotossintéticas dominantes diferentes: C_3 e C_4 (Smith; Epstein, 1971). Em plantas C_3 ocorre forte discriminação contra ^{13}C durante a fixação de CO_2 , resultando na presença de valores mais baixos de $\delta^{13}C$ em virtualmente todas as árvores e arbustos que dominaram ambientes de floresta tropical, bem como em plantas domesticadas como arroz e a mandioca. Em gramíneas do tipo C_4 selvagens ou

domesticadas, como milho, não ocorre essa forte discriminação contra ^{13}C durante a fixação de CO_2 , resultando em valores de $\delta^{13}\text{C}$ menos negativos (Farquhar; Ehleringer; Hubick, 1989). Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ de plantas de caminho fotossintético C_3 variam entre -24 a -36 ‰ (média global -26,5 ‰), enquanto os valores de C_4 variam de -9 a -17 ‰ (média global -12 ‰) (Smith; Epstein, 1971). Essas distinções são identificadas nos tecidos daqueles que consomem essas plantas, com pequenos efeitos no nível trófico de 1-2 ‰ (Ambrose; Norr, 1993).

Um terceiro caminho fotossintético existente é o CAM (*crassulacean acid metabolism*), que se caracteriza por usar tanto o caminho C_3 quanto o C_4 , dependendo das condições ambientais (Smith e Epstein, 1971). Estas plantas são mais comuns em ambientes áridos, e são representadas pelos cactos e suculentas, e na região amazônica pelos abacaxis.

O isótopo de nitrogênio ^{15}N sofre fracionamento proporcional à cadeia trófica numa ordem de 2-6‰ a cada nível trófico. Assim, quanto mais alta a posição de um indivíduo na cadeia trófica maiores serão os seus valores de $\delta^{15}\text{N}$ (Cadena; Negrette *et al.*, 2016; Deniro e Epstein, 1981). As plantas possuem os menores valores de $\delta^{15}\text{N}$, os herbívoros apresentam c. 3‰ a mais do que a base de sua dieta, da mesma forma os carnívoros apresentam c. 3‰ a mais do que a base de sua dieta, e assim sucessivamente. Em cadeias marinhas, que são mais longas, os animais do topo de cadeia alimentar podem apresentar valores de $\delta^{15}\text{N}$ bastante elevados, assim como os humanos que se alimentam destes recursos (Schoeninger; Deniro, 1984).

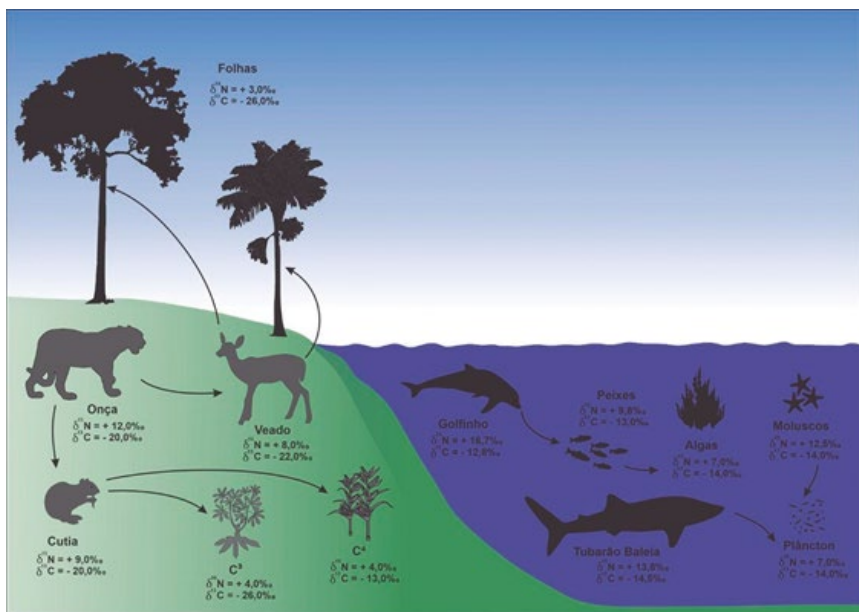
Na Figura 1 apresenta-se dados internacionais para comparação de resultados obtidos durante a análise isotópicas de nitrogênio e carbono. No entanto, os fatores ambientais podem levar à variabilidade de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ como resultado da dinâmica do solo, efeitos climáticos e características dos alimentos. Por-

tanto, é essencial construir dados de linha de base – valores isotópicos que caracterizam a flora regional - utilizando amostras de animais associados aos sítios arqueológicos de onde provém os remanescentes humanos estudados.

Com relação as variações isotópicas de Sr, elas estão relacionadas a processos/parâmetros geológicos, variando de acordo com a natureza e idade das rochas. Ao ser ingerido a partir da alimentação e do consumo de água, o estrôncio é fixado em ossos e dentes e, ao contrário dos outros citados anteriormente, praticamente não sofre fracionamento, mantendo o valor isotópico de $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ do local de origem destes recursos e, permitindo, assim, a identificação deste local onde os indivíduos/grupos humanos pretéritos estavam no momento da formação do seu dente/osso (Bentley, 2006). Desta forma, a análise isotópica de Sr, comparada aos valores conhecidos pela geologia local, pode indicar os processos de mobilidade de grupos e relações sociais, como, por exemplo, matrilinearidade ou patrilinearidade. Para os estudos de mobilidade, geralmente são utilizadas amostras de esmalte dentário de indivíduos exumados nos sítios pesquisados.

A formação do esmalte dentário se inicia no topo da coroa, crescendo progressivamente no sentido contrário à face oclusal e, diferente dos ossos, não sofre remodelação após a sua completa formação. Por conta disso, a composição química dos ossos é resultado da composição da alimentação dos últimos dez anos de vida do indivíduo, enquanto que os elementos presentes nos dentes são aqueles assimilados durante a sua formação, ou seja, a partir da vigésima semana de gestação para dentes decíduos, até mais de 20 anos de idade para os terceiros molares permanentes (Mays, 1998). Desta forma, pode-se comparar a razão isotópica encontrada no dente - que reflete as características ambientais do local onde o indivíduo passou a infância/formação dos dentes - com as características do meio onde foi sepultado.

Figura 1 – Representação da carga de $\delta^{13}\text{C}$ e $\Delta^{15}\text{N}$ na cadeia alimentar. Desenho de Thiago Guerra.



Fonte: Elaborado pelos autores. Adaptado de Prince e Burton (2011 *apud* Oppitz, 2015)

As análises químicas no âmbito das pesquisas com isótopos estáveis são feitas em laboratórios especializados. No Brasil não há um laboratório que seja referência na análise isotópica voltada especificamente aos estudos arqueológicos, mas há laboratórios, como o de Geocronologia da Universidade de Brasília e o Laboratório de Ecologia Isotópica do Centro de Energia Nuclear da Agricultura da Universidade de

São Paulo (CENA/USP), que possuem os equipamentos. Nos laboratórios, pequenas amostras de dentes e ossos (no caso do uso na arqueologia), unhas e cabelo (no caso de estudo forense) são utilizadas. O equipamento empregado para conhecer a composição isotópica das amostras de colágeno é o espectrômetro de massas, aparelho cuja função é qualificar e quantificar a matéria a ele submetida. Antes de levar as amostras ao

espectrômetro de massas, elas passam por procedimentos químicos de extração e purificação do colágeno. As amostras são pequenas, no caso dos ossos em geral são fragmentos pesando aproximadamente 1g. Cabe ressaltar que este é um procedimento destrutivo, ou seja, as amostras precisam ser destruídas durante as análises (Figura 2).

Figura 2 – Pequenas porções de ossos em processo químico de desmineralização e extração de colágeno.



Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Morgana Müller.

A relação entre o que comemos e o que fomos: exemplos de aplicação ao conhecimento arqueológico amazônico.

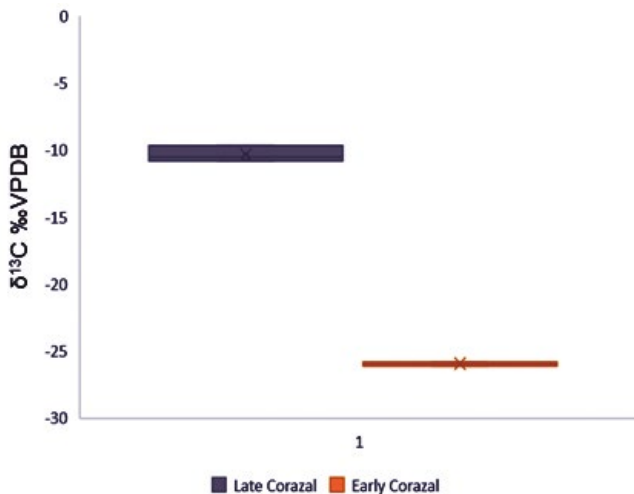
As análises de isótopos estáveis e radioativos são uma importante alternativa para se conhecer parte da cultura dos povos pretéritos em contextos de precária conservação de ossos para análises macroscópicas. Através delas pode-se obter informações como a época em que determinado indivíduo morreu (análise de ^{14}C), a sua dieta durante a infância *versus* a die-

ta do período dos últimos 10 anos antes da morte (análise de ^{13}C e ^{15}N) e a possível movimentação do indivíduo (ou grupo) no território (análise de ^{13}Sr e ^{18}O). Alargando este horizonte de possibilidades, a utilização de estudos de isótopos estáveis também contribui para o entendimento das redes comerciais, trocas entre grupos e mudanças no padrão alimentar ao longo do tempo (Oppitz, 2015; Van Der Merwe; Roosvelt; Vogel, 1981), fluxos migratórios e a possível relação com eventos violentos (Bastos, 2009; Bastos, 2014; Haaka; Brandt *et al.*, 2008; Pacheco-Fores; Morehart *et al.*, 2021; Loponte, Carbonera *et al.*, 2016), e como modos e estilos de vida específicos influenciam no estado nutricional dos indivíduos e de uma sociedade no espaço e no tempo (Cadena; Negrette *et al.*, 2016, p. 284). Além disso, análises de isótopos estáveis também são usados em estudos de evolução humana (schoeninger, 1995; klein, 2013) e nas ciências forenses (Plens; Palhares; Valenzuela, 2020; Palma; Tung *et al.*, 2020).

Com relação a Amazônia, há tempos se questiona a relação entre a pobreza/riqueza energética/proteica da floresta e o desenvolvimento de sociedades complexas, bem como domesticação de plantas e desenvolvimento de agricultura. Nestas discussões, um elemento muito procurado no remanescente arqueológico é o milho (*Zea mays*), tido como rico recurso alimentar capaz de sustentar grandes populações (Meggers, 1954; Roosvelt, 1980, 1989, 1993). De fato, a inserção de um tipo de alimento ou de uma prática cultural, como a agricultura, pode desencadear grandes transformações na cultura dos grupos humanos, como a ocorrida nas margens do Rio Orinoco, na Venezuela entre os anos 800 a.C e 400 d.C (Van Der Merwe; Roosvelt; Vogel, 1981). Na pesquisa realizada nesta região por Van Der Merwe e colaboradores (1981) foi utilizada a análise de isótopos estáveis pela primeira vez em contexto amazônico. A pesquisa abordou a importância do consumo do milho pelas

populações da região entre 2800 B.P. e 1600 B.P. (Early e Late Corazal, ver Figura 3), sugerindo que o milho pode ter substituído a mandioca como o alimento principal, e que a população aumentou quinze vezes durante este período.

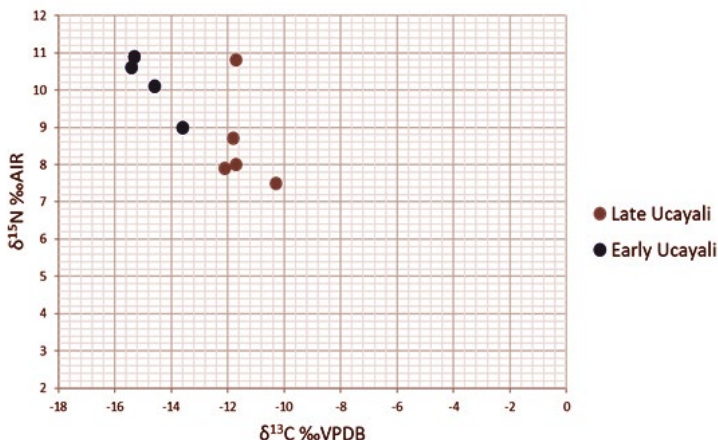
Figura 3 – Disposição dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ mostrando indivíduos pertencentes da ocupação mais antiga apresentam valores mais negativos que indivíduos da ocupação mais recente do Rio Orinoco, Venezuela.



Fonte: Van der Merwe e colaboradores (1981).

Essa transição nos padrões alimentares das populações antigas também foi observada na região oeste da Amazônia, na bacia do rio Ucayali, no Peru. Nesta região, nove sítios datados de duas épocas distintas - *Early Ucayali* datado entre 1900 e 1000 B.P. e *Late Ucayali* datado entre 1000 e 500 B.P. - sugerem mudança nos padrões alimentares gerais para uma dieta mista, usando ambos os componentes C_3 e C_4 (Figura 4). O alto valor de $\delta^{15}\text{N}$ sugere altos níveis de consumo de proteínas de origem ribeirinha, como peixes (Roosevelt, 1989).

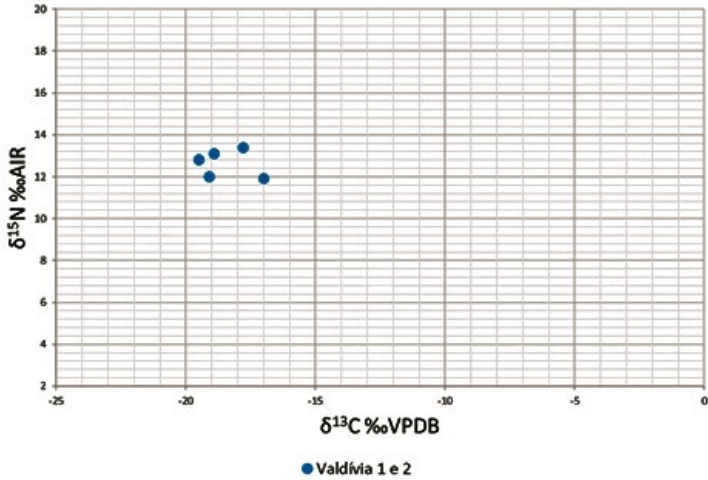
Figura 4 – Disposição dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ mostrando a evolução ao longo do tempo nas populações indígenas do Rio Ucayali, Peru.



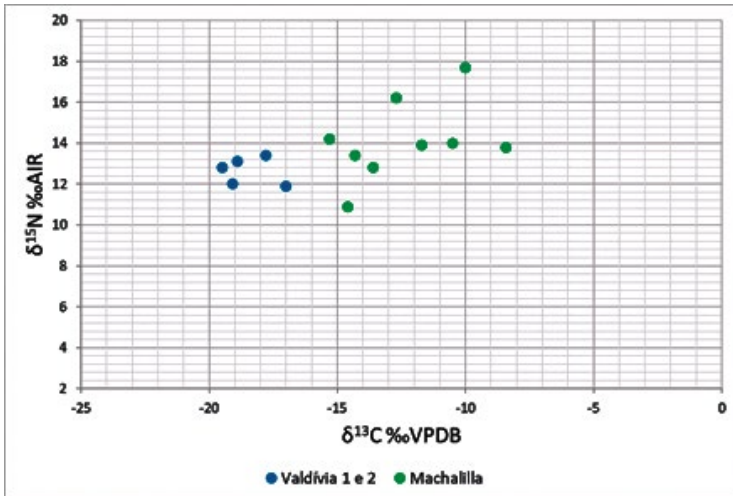
Fonte: Roosevelt (1989).

Ainda no contexto de floresta tropical, mas relacionado ao Oceano Pacífico, isótopos estáveis foram usados para compreender a mudança da alimentação ao longo de aproximadamente 4.200 anos. Apresentado na sequência de gráficos abaixo (Figura 5), os autores verificaram que as ocupações dos sítios com datas mais antigas (Fase Valdívía 1 e 2) tinham a sua subsistência baseada em produtos C_3 e fauna terrestre, com pequena contribuição de recursos marinhos e terrestres. Já na fase seguinte (Machalilla) a dieta é diferenciada, com uma alta nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e de $\delta^{15}\text{N}$ sugerindo maior inclusão de produtos marinhos e a possibilidade de algum consumo de milho. Na fase seguinte (Fase Chorrera LA) os valores ainda menos negativos de $\delta^{13}\text{C}$ e diminuição dos valores de $\delta^{15}\text{N}$ foram interpretados pelos pesquisadores como um aumento no consumo de milho e diminuição no consumo de produtos marinhos. No último período pesquisado (Fase Guangala e Bahia) os valores de $\delta^{13}\text{C}$ se mantiveram e de $\delta^{15}\text{N}$ ficou levemente mais alto, sendo novamente interpretado como dieta a base de milho e uso de recursos marinhos (Van Der Merwe Lee-Thorp e Raimond, 1993).

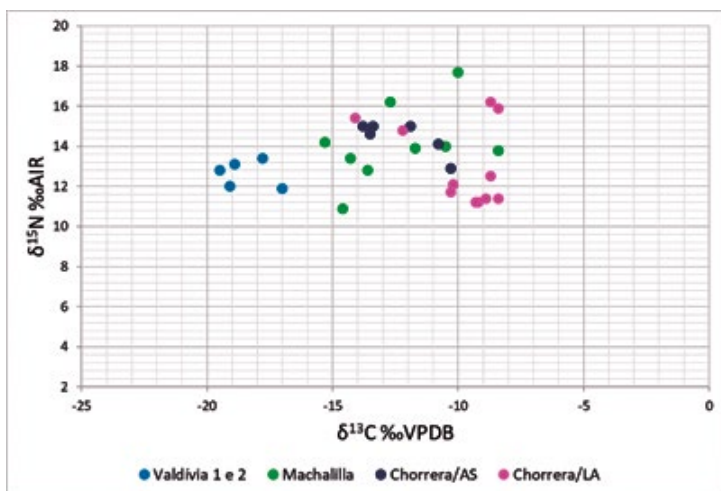
Figura 5 – Disposição dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ mostrando a evolução ao longo do tempo nas populações indígenas do litoral do Equador.



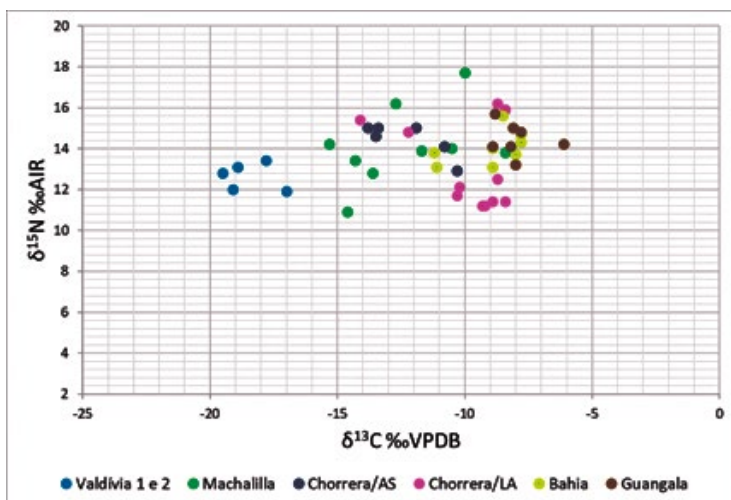
4.100-3.000BC



1.700-1.100BC



1.100-300BC



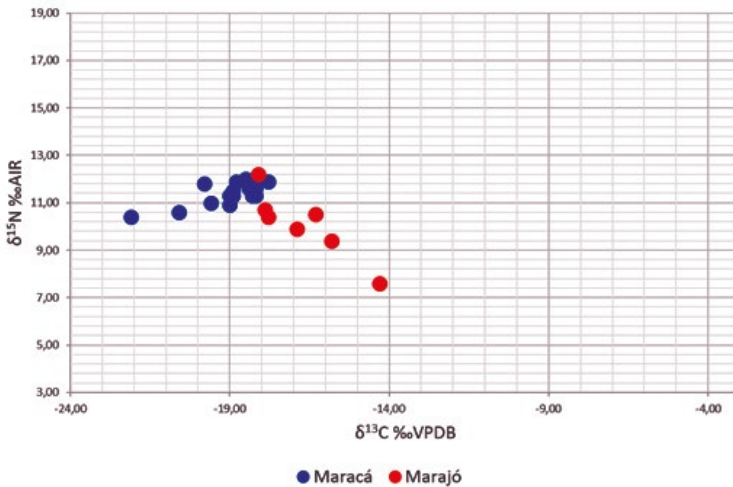
300BC-100AD

Fonte: Van der Merwe e colaboradores (1993).

No final da década passada, estudos de Hermenegildo e colaboradores (2017) na região Maracá na foz do rio Amazonas retoma a problemática sobre a natureza das estratégias de subsistência, apresentando dados de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ destas populações humanas, datadas de cerca de 500 B.P., e comparando

com dados da Ilha Marajó (fase Marajoara, 1600 a 700 B.P.). Os resultados, embora diferentes (Figura 6), sugerem que as populações que ocuparam a foz do rio Amazonas após 2000 B.P. tiveram dietas baseadas na pesca e recursos de plantas C_3 , possivelmente com um menor componente C_4 ou CAM. Segundo os autores, os dados recuperados apontam para a hipótese emergente de que não havia um único padrão de adaptação para as populações da Amazônia antiga. Houve estratégias econômicas diversificadas baseadas em exploração de recursos faunísticos. O consumo de plantas selvagens e cultivadas pode ter desenvolvido e sustentado, a longo prazo, padrões bem sucedidos de ocupações humanas.

Figura 6 – Disposição dos valores de $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ mostrando ser diferente a alimentação dos grupos Maracá (Amapá) dos grupos Marajó (Ilha de Marajó).



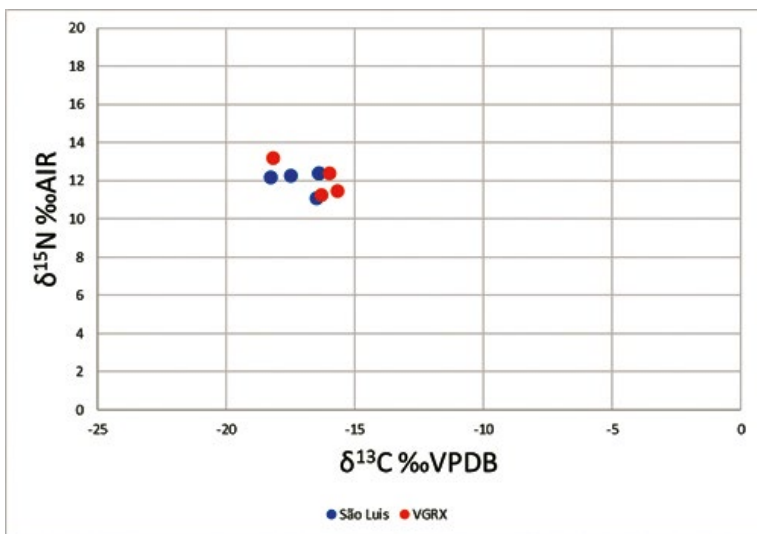
Fonte: Hermenegildo e colaboradores (Hermenegildo; Guapindaia; Neves, 2017).

No estudo com isótopos estáveis desenvolvido mais a leste da região Amazônica, Colonese e colaboradores avaliaram os valores de $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ de seis indivíduos recuperados na Ilha de São Luís, no Maranhão, relacionados à dois grupos ceramistas: cerâmica pintada (Policroma?) e cerâmica Mina,

datadas entre ca. 1800 e 1000 cal BP (Figura 7). Utilizando-se um Modelo Bayesiano de Mistura (FRUITS), os pesquisadores estimaram quantitativas das contribuições calóricas de grupos de alimentos e seus nutrientes relativos. Concluem que, apesar das evidências zooarqueológicas contextuais de recursos marinhos para a pesca, “as estimativas do modelo revelam que os mamíferos terrestres forneceram maiores quantidades de proteínas alimentares aos indivíduos na Ilha de São Luís em comparação com os peixes marinhos” (Colonese, Winter *et al.*, 2020), questionando a suposição generalizada de que os recursos aquáticos eram a principal fonte de proteína de populações pré-colombianas vivendo na proximidade de ambientes aquáticos produtivos em terras baixas Amazônia. Aqui os valores de $\delta^{13}\text{C}$ também sugerem a presença do milho, embora este não tivesse sido o principal item na dieta destas populações.

Por fim, as pesquisas desenvolvidas na Volta Grande do Rio Xingu (VGRX), um importante afluente do Baixo Amazonas, completam os dados de paleodieta amazônica com análises de isótopos estáveis. Com amostras de ossos e dentes de humanos relacionados a cultura material ceramista Koriabo/Tupi, datados entre ca. 390 cal. anos aC e 1.675 cal. anos AD, os autores mostram que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ extraído do colágeno não difere muito dos valores encontrados nos indivíduos de São Luís (FIGURA 7). A construção de uma linha de base ambiental robusta, com dados de valores de isótopos estáveis de mais de 70 faunas provenientes dos mesmos sítios arqueológicos, auxiliou na interpretação dos resultados dos humanos, que indica uma economia mista, com predomínio de recursos C_3 e alguma participação de recursos C_4 , podendo ser o milho (Müller; Kipnis *et al.*, 2022).

Figura 7 – Disposição dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ mostrando valores muito próximos entre a população da Volta Grande do Rio Xingu (PA) e da Ilha de São Luís (MA).



Fonte: Müller e Colaboradores (Müller; Kipnis *et al.*, 2022) e Colonese e Colaboradores (Colonese; Winter *et al.*, 2020).

Todas estas pesquisas apresentadas foram realizadas em um mesmo contexto ambiental geral (Floresta Topical), no entanto, os indivíduos estudados pertenciam a sociedades culturalmente diferentes e períodos distintos. Conforme discutido nas primeiras páginas deste texto, a oferta do alimento, bem como o conhecimento de técnicas para seu cultivo/captura, não significa necessariamente o seu consumo. A variedade nos padrões alimentares fica evidente nos gráficos anteriormente expostos, não só comparado entre culturas e tempo, mas também entre os indivíduos de cada cultura. Em outras palavras, as pessoas não se adaptaram passivamente aos ambientes de floresta tropical, mas os modificaram de maneira fundamental (Roberts, Hunt *et al.*, 2017).

Por fim, é importante lembrar que poucos estudos com isótopos estáveis para conhecimento de paleodieta foram feitos na região amazônica até o momento, apesar de ser uma técnica

utilizada em outras regiões do mundo desde a década de 1970. Menos ainda se tem pesquisas com relação ao estudo de mobilidades no Brasil, deixando em evidência o quanto esta ferramenta ainda pode ser explorada. Todas as pesquisas realizadas na Amazônia estão localizadas em pontos periféricos da Floresta Tropical Amazônica, sendo necessário testar as regiões mais centrais e contrapor de forma ainda mais restrita os dados de ocupações de várzea e planalto, por exemplo. Seria importante, também, examinar se as alimentações das populações descritas pelos primeiros cronistas conferem com os valores isotópicos de seus remanescentes, além de testar o Modelo Bayesiano de Mistura (FRUITS), aplicado por Colonese e colaboradores em São Luís (Colonese; Winter *et al.*, 2020), nas demais áreas analisadas, testando a hipótese de maior consumo de mamíferos e menor consumo de peixe.

Há ainda a possibilidades de uso da análise de isótopos estáveis para o conhecimento das modificações ambientais ao longo do tempo, para a verificação da existência de pequenos nichos ecológicos dentro da floresta e como isso é identificado na ecologia dos animais que ali vivem, para o conhecimento da influência dos períodos de seca e chuva, a retração e expansão da floresta, entre tantas outras perspectivas. Da mesma forma, os estudos de isótopos estáveis de estrôncio oferecem amplas aplicações na Antropologia Forense, na identificação dos indivíduos, sua alimentação etc. Seja como for, como demonstrado aqui, é importante difundir o interesse científico e alargar este tipo de análises aos contextos das ciências humanas no Brasil. Há um vasto campo a ser abordado, variadas possibilidades de pesquisas a serem desenvolvidas e inúmeras contribuições ainda a serem dadas através das análises isotópicas em prol da construção do saber acerca das populações preteridas e atuais no país e em particular na Amazônia.

REFERÊNCIAS

AMBROSE, S. H. Isotopic analysis of paleodiets: methodological and interpretive considerations. *In*: SANDFORD, M. K. **Investigations of Ancient Human Tissue**. [S. L.]: Gordon and Breach, 1993. p. 59-130.

AMBROSE, S. H.; NORR, L. Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate. *In*: LAMBERT, J. B.; GRUPE, G. **Prehistoric Human Bone. Archaeology at the Molecular Level**. Berlin: Springer-Verlag, 1993. p. 1-37.

BASTOS, M. Q. R. **Mobilidade humana no litoral brasileiro: análise de isótopos de estrôncio no sambaqui do Forte Marechal Luz**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2009.

BASTOS, M. Q. R. **Dos sambaquis do sul do Brasil à diáspora Africana: estudos de geoquímica isotópica de séries esqueléticas humanas escavadas de sítios arqueológicos brasileiros**. Tese (Doutorado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia (Área de Concentração Geoquímica), do Instituto de Geociências (IG) da Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2014.

BENTLEY, R. A. Strontium isotopes from the Earth to the archaeological skeleton: A Review. **Journal of Archaeological Method and Theory**, v. 13, n. 3, p. 135-187, 2006.

CADENA, B. *et al.* Reconstrucción biocultural de la dieta em poblaciones antiguas: reflexiones, tendencias y perspectivas desde la bioarqueología. *In*: GONZÁLEZ-JOSÉ, L. M. R. **Introducción a la Antropología Biológica**. [S. l.]: Associação Latino Americana de Antropologia Biológica, 2016. p. 283-321.

COLONESE, A. C. *et al.* Stable isotope evidence for dietary diversification in the pre-Columbian Amazon. **Scientific Reports**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73540-z>.

CONSTANTINESCU, F. Reconstruir un antiguo modo de vida: un desafío desde la Bioantropología. In: QUIROZ, D.; SANCHEZ, M. **La isla de las palabras rotas. Colección de Antropología IV.** Santiago: Biblioteca Nacional de Chile y Centro de Investigaciones Diedo Barros Arana, 1997. p. 169-193.

DENIRO, M.; EPSTEIN, S. Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v. 45, n. 3, p. 341-351, 1981.

DUFOUR, D.; GOODMAN, A. H.; PELTO, G. H. **Nutritional Anthropology: Biocultural Perspectives on Food and Nutrition.** New York: Oxford University Press, 2012.

FARQUHAR, G. D.; EHLERINGER, J. R.; HUBICK, K. T. Carbon isotope discrimination and photosynthesis. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, **40**, 1989. 503-537.

FUCHS, M. L.; COCILOVO, J. A.; VARELA, H. H. Análisis de paleodieta a partir de isótopos estables del carbono y del nitrógeno en lapoblación prehispánicade lapunade Jujuy (Argentina). **Estudios Atacameños, Arqueología y Antropología Surandinas**, v. 51, p. 123-135, 2015.

HAACA, W. *et al.* Ancient DNA, Strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age. **PNAS**, **105**, 2008. 18226-18231. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi10.1073/pnas.0807592105.

HERMENEGILDO, T.; GUAPINDAIA, V. L. C.; NEVES, E. G. New evidence for subsistence strategies of late pre-colonial societies of the mouth of the Amazon based on carbon and nitrogen isotopic data. **Quaternary International** **448**, 20 Agosto 2017. 139-149.

KLEIN, R. G. Stable carbon isotopes and human evolution. **PNAS**, 110, 2013. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1307308110.

KNUDSON, K. J.; BUIKSTRA, J. E. Residential Mobility and Resource Use in the Chiribaya Polity of Southern Peru: Strontium Isotope Analysis of Archaeological Tooth Enamel and Bone. **International Journal of Osteoarchaeology**, v. 17, p. 563–580, 2007.

LIMA, R. S.; FERREIRA NETO, J. A.; FARIAS, R. C. P. Alimentação, comida e cultura: o exercício da comensalidade. **Demetra**, v. 10, n. 3, p. 507-522, 2015.

LOPONTE, D. *et al.* Horticulturists and oxygen ecozones in the tropical and subtropical forests of Southeast South America. **Environmental Archaeology**, 22, 2016. 247-267. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/loi/yenv20>.

MARTINELLI, L. A. *et al.* **Desvendando questões ambientais com isótopos estáveis**. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

MASI, M. A. N. D. Aplicações de isótopos estáveis de 18/16O, 13/12C e 15/14N em estudos de sazonalidade, mobilidade e dieta de populações pré-históricas no sul do Brasil. **Revista de Arqueologia**, v. 22, n. 2, p. 55-76, 2009.

MASLIN, M. A. *et al.* Amazon Fan biomarker evidence against the Pleistocene rainforest refuge hypothesis?. **Journal of Quaternary Science**, 2012.

MAYS, S. **The Archaeology of Human Bones**. New York: Routledge, 1998.

MEGGERS, B. J. Environmental limitation on the development of culture. **American Anthropology**, v. 56, n. 5, p. 801-824, 1954.

MÜLLER, L. M. *et al.* Late Holocene dietary and cultural variability on the Xingu River, Amazon Basin: A stable isotopic approach. **PlosOne**, 3 ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271545>.

OPPITZ, G. **Coisas que mudam**: os processos de mudança nos sítios conchíferos catarinenses e um olhar isotópico sobre o caso do sítio Armação do Sul, Florianópolis, SC. Dissertação de mestrado. São Paulo: MAE/USP, 2015.

PACHECO-FORES, S. I. *et al.* Migration, violence, and the “other”: A biogeochemical approach to identity-based violence in the Epiclassic Basin of Mexico. **Journal of Anthropological Archaeology**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2020.101263>.

PALMA, M. R. *et al.* The period of violence in Peru (1980–2000). Applying isotope analysis and isoscapes in forensic cases of the unidentified deceased. *In*: PARRA, R. C.; ZAPICO, S. C.; UBELAKER, D. H. **Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2020. p. 331-343. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781119482062.ch22>.

PLENS, C. R.; PALHARES, C. E.; VALENZUELA, L. O. Isótopos aplicados à Antropologia Forense. **BJFA&LM**, 1, 2020. 108-130.

ROBERTS, P. *et al.* Climate Environment and Early Human Innovation: Stable Isotope and Faunal Proxy Evidence from Archaeological Sites (98-59ka) in the Southern Cape, South Africa. **PLoS ONE**, v. 11, n. 7, p. 1-20, 2016.

ROBERTS, P. *et al.* The deep human prehistory of global tropical forests and its relevance for modern conservation. **Nature Plants**, v. 3, p. 1-9, 3 ago. 2017.

ROOSEVELT, A. Resource Management in Amazonia before the Conquest: Beyond Ethnographic Projection. **Advances in Economic Botany**, 7, 27 jun. 1989. 30-62.

ROOSEVELT, A. C. The Rise and Fall of the Amazon Chiefdoms. **L'Homme**, 33 (126-128). **La remontée de l'Amazone**, 1993. 255-283.

ROOSVELT, A. C. **Parmana**: Prehistoric Maize and Manioc subsistence along the Amazon and Orinoco. New York: Academic Press, 1980.

ROSS, E. B. Food Taboos, Diet, and Hunting Strategy: The Adaptation to Animals in Amazon Cultural Ecology. **Current Anthropology**, v. 19, n. 1, p. 1-36, 1978.

SCHAAN, D. P. Uma janela para a história pré-colonial da Amazônia: olhando além- e apesar - das fases e tradições. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas**, v. 2, n. 1, p. 77-89, 2007.

SCHOENINGER, M. J. Stable Isotope Studies in Human Evolution. **Evolutionary Anthropology**, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/evan.1360040305>.

SCHOENINGER, M. J.; DENIRO, M. J. Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v. 48, n. 4, p. 625-639, 1984.

SILVA, H. P.; REINHARD, K. O Que Comiam os Homens Pré-históricos? **Ciência Hoje**, v. 234, n. 39, p. 30-35, 2007.

SMITH, B. N.; EPSTEIN, S. Two categories of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios for higher plants. **Plant Physiology**, **47**, 1971. 380-384.

SPONHEIMER, M.; LEE-THORP, J. A. Oxygen Isotopes in Enamel Carbonate and their Ecological Significance. **Journal of Archaeological Science**, v. 26, p. 723-728, 1999.

VAN DER MERWE, J.; LEE-THORP, J. A.; RAIMOND, S. J. Light, Stable Isotopes and the Subsistence Base of Formative Cultures at Valdivia, Ecuador. In: J.B., L.; G., G. **Prehistoric Human Bone**. Berlin: Springer, 1993. p. 63-97.

VAN DER MERWE, N. J.; ROOSVELT, A. C.; VOGEL, J. C. Isotopic evidence for prehistoric subsistence change at Parmana, Venezuela. **Nature**, vol. **292**., 1981. 536-538.

CAPÍTULO 6

OSSOS HUMANOS DO PASSADO E DOENÇA FALCIFORME: EFEITO MALÁRIA OU UM MISTÉRIO A SER DESVENDADO?

Ariana Kelly L S da Silva¹⁹

RESUMO

O texto apresenta de modo sintético algumas considerações sobre ossos humanos do passado, descrevendo situações de doenças, em especial, a Doença Falciforme (DF), que acometeu populações encontradas em contexto arqueológico. O levantamento bibliográfico foi o procedimento metodológico utilizado. Mistérios a respeito da morte de pessoas remotas foram descobertos com análises laboratoriais de extração do DNA de múmias ou esqueletos, sendo que as pesquisas sobre vestígios osteológicos de remanescentes estão relacionadas a questões de saúde e doença de populações da atualidade, como é o caso da anemia, que ainda hoje incide em milhares de pessoas em todo o mundo. Assim sendo, os estudos bioarqueológicos são de extrema importância para a compreensão do comportamento humano ancestral como também do nosso presente.

Palavras-chave: Ossos humanos; Doenças do passado. Mistérios arqueológicos.

¹⁹Doutora em Antropologia/Bioantropologia; Secretaria de Estado de Educação do Pará; Universidade do Estado do Pará; ariana.kelly@uepa.br

INTRODUÇÃO

A investigação bioarqueológica a respeito de ossadas humanas antigas revela inúmeras questões que ultrapassam as análises biológicas, pois descreve, entre outras situações, qual a possível causa da morte dos indivíduos encontrados em sítios arqueológicos, seja ela tuberculose, sífilis, hanseníase, guerras, anemias, doenças periodontais etc., mas também dá conta de contextos faunísticos, da dieta, de rituais funerários, do modo ou estilo de vida, do uso de ferramentas ou cerâmicas e demais elementos que compõem a vicissitude de populações do passado, fazendo uso de técnicas de laboratório biológico, arqueológico, antropológico, médico, genético e forense em sua ampla gama de métodos capazes de identificar o porquê de as pessoas terem morrido antes do presente.

Os ossos trazem impressões diversas que caracterizam determinadas doenças, sendo que, observadas via arqueologia molecular, podem desvendar o comportamento humano de pessoas do passado durante a sua vida e o fim dela. Para Stone (2008), “o estudo de DNA a partir de vestígios arqueológicos é relativamente novo e um campo emocionante que utiliza técnicas de biologia molecular para abordar questões antropológicas”, ponderando sobre o sexo, a idade, a estatura, como também caracteriza as “relações [de parentesco] entre os indivíduos dentro de um cemitério, a origem das populações migrantes, a história de domesticação de animais e plantas, as doenças do passado, e as relações filogenéticas entre espécies modernas e extintas, incluindo os Neandertais e os seres humanos modernos” (Stone 2008: 461, tradução livre, adendo meu).

Técnicas que analisam o mtDNA ou o cromossomo Y de ossos longos bem conservados tafonomicamente ou a pele seca de múmias embalsamadas, podem ter o seu código genético amplificado em repetições de tandem, soluções de tampão, radiação gama, albumina de soro bovino para ligação de moléculas,

uso de primers (fitas de DNA), clonagem, sequenciamento, PRC (Polymerase Chain Reaction), desnaturação, mudanças de temperatura, cuidados com a contaminação da amostra e inúmeros procedimentos que atualmente são capazes de mensurar a história genética e evolutiva de aldeias ancestrais, entretanto, as “análises específicas são escolhidas com base na hipótese a ser testada” (Stone 2008: 467), exatamente para justificar o fomento investido em campo e focar na pergunta a ser respondida a respeito dos restos esqueléticos.

É conveniente ressaltar ainda que o tamanho da amostra de certo grupo é essencial para avaliar se aquele enterramento é familiar, isto é, se mãe-filho, pai-filha, tio-sobrinho ou outro grau de parentesco foram encontrados juntos naquele conjunto arqueológico, todavia, nem sempre é necessário que a quantidade de indivíduos seja considerável, porque “em um único indivíduo, o DNA pode identificar o sexo biológico ou a causa de uma doença esquelética e, em alguns casos remanescentes especiais, como o Neandertal ou o Cro-Magnon, podem fornecer informações sobre a evolução da nossa espécie” (Stone 2008, p.468).

Alguns exemplos a respeito de doenças e mistérios: referenciais e discussão

Em subsequente perspectiva, Duday (2006) propõe a relevância da “Arqueologia da Morte ou Tanatologia Arqueológica”, também um ramo recente da Bioarqueologia, que participa da análise arqueológica das assembleias funerárias de forma decisiva no estudo das práticas funerárias ou na cronologia interna (ou seja, relativa) dos depósitos, afirmando ainda que:

Incontável em seus métodos e nas suas perspectivas, [a tanatologia] precisa identificar os tipos de observações para as resoluções de diversos problemas que surgem na interpretação da estrutura trazida à luz do dia pela escavação arqueológica, entre as estratégias de

intervenção no domínio, nomeadamente para resgate da escavação, que não poderia ser definida sem ter em conta as observações em discussão nesta contribuição (Duday 2006: 52, tradução livre, adendo meu).

Outro elemento significativo a se considerar em campo é o peso dos ossos, um dado interessante para classificar determinada população, como é o caso do estudo de Silva *et al.* (2009), que analisaram uma coleção esquelética Portuguesa, chegando à conclusão que os ossos dos homens são substancialmente mais pesados que os das mulheres, com perda óssea entre elas provavelmente devido às questões da menopausa e ganho ósseo entre os adultos/idosos masculinos devido à força biomecânica empregada ao longo da vida.

O estudo do efeito da idade sobre o peso do osso mostra diferenças estatisticamente significativas para as amostras combinadas e para ambos os sexos, principalmente para a amostra feminina. No que diz respeito à amostra coletiva, o peso máximo do esqueleto, o pico da massa óssea, foi alcançado na faixa etária de 29-39 anos, seguido de uma perda durante as próximas décadas, como na maioria das populações (Silva *et al.*, 2009, p. 639).

Os dados que relevam a *causa mortis*, o peso, a estatura, o sexo biológico e as doenças mais comuns encontradas em análises ósseas são frequentes entre os achados arqueológicos e costumam indicar ainda patologias específicas, como a Doença Falciforme (DF), a doença genética mais prevalente do mundo na atualidade e que tem a sua origem provavelmente entre populações africanas que se ajustaram ao vetor da malária, o *Plasmodium falciparum*, e ao se adaptar às condições ambientais da doença, sofreram mutação genética na morfologia das hemácias, que passaram a apresentar a forma de foice, ambien-

te impróprio à proliferação do parasita, que não consegue mais se desenvolver no interior da célula, permitindo assim que as pessoas com o polimorfismo que gerou a *Hb S* (hemoglobina *S* mutante) conseguissem sobreviver à malária na zona endêmica de clima tropical, processo microevolutivo que deve ter ocorrido de 05 a 10 mil anos atrás e que, no período, foi uma vantagem adaptativa. Contudo, devido ao fluxo gênico, as próximas gerações constituíram proles com a forma sintomática do gene *S*, isto é, a DF, indivíduos esses que apresentam a nomenclatura *Hb SS* em seu DNA (Cardoso *et al.*, 2014; Naoum 2010, 2000a, 2000b; NAOUM *et al.* 1997).

De acordo com Stone (2008 *apud* Filon *et al.*, 1995), a DF deve ter ocorrido entre populações com cerca de 3.500 anos atrás, em Israel, local onde foi encontrada uma criança de aproximadamente 08 anos de idade com um índice muito alto de anemia compatível com a DF:

Anemia pode ser causada por condições genéticas e ambientais, incluindo desnutrição, anemia falciforme e talassemia. Um segmento A 232-bp do gene da β -globina, um componente da hemoglobina, foi examinado, e a criança encontrada para ser homocigótica para uma mutação que causa um fenótipo nulo (isto é, nenhuma β -globina a ser produzida). Esta mutação é encontrada em uma frequência de 2-10% em populações modernas vivendo na Região do Mediterrâneo Oriental. A maioria das pessoas com esta forma particular de talassemia requerem transfusões de sangue desde a primeira infância (quando a hemoglobina fetal é substituída por hemoglobina adulta) para sobreviver (Stone 2008, p. 474-475).

Stone (2008, p. 474) afirma ainda que “A criança antiga, no entanto, viveu até a idade de 8 anos, e a análise de haplótipos

da sequência do DNA sugere que a criança tinha aumentado os níveis de hemoglobina fetal, o que melhorou a sobrevivência". No artigo original de Filon *et al.* (1995) observam que:

Beta-Talassemia é manifestada por anemia severa e extensa patologia óssea. Patologia semelhante pode também resultar de outras formas de anemia. Para esclarecer a causa precisa, realizamos análises de DNA em restos arqueológicos de uma criança com patologia óssea grave. [...] a criança morreu com oito anos de idade, ao passo que tais pacientes são dependentes de transfusão desde a primeira infância. Um marcador polimórfico pouco frequente no DNA da criança, e informações de pacientes atuais, indicou que a melhora do quadro clínico, foi devido à produção de hemoglobina fetal elevada. Assim, esta análise proporcionou não só o diagnóstico preciso de uma doença genética, mas também permitiu o esclarecimento do mecanismo molecular subjacente à apresentação clínica (Filon *et al.*, 1995, p. 01).

A respeito do assunto, um estudo atual sobre DF no Estado do Pará de Cardoso *et al.* (2014), com 167 pessoas vivas com DF (Belém), indica que o índice elevado de hemoglobina fetal pode diminuir o agravo da DF por causa da capacidade de inibir a polimerização da *Hb S* (a desidratação celular devida às perdas de íons potássio (K⁺) e de água, causando a falcização das hemácias, o que facilita a oclusão dos vasos sanguíneos, originando muita dor) e também por reduzir o agrupamento da média corpuscular da *Hb S* (quantidade de hemoglobina *Hb S* presente nas hemácias, que causa consequências fisiológicas quando aumentada), o que está de acordo com o que Stone (2008) e Filon *et al.*, (1995) sugerem para os ossos antigos em questão. É válido ressaltar que existe uma variabilidade da

Hb S e, conseqüentemente, da DF, todavia, as análises moleculares geralmente identificam ligações da β -globina que causam alterações patogênicas graves nos indivíduos com a doença, chegando a marcar os ossos (Ramos *et al.*, 2016; Cardoso *et al.*, 2014; Stone, 2008; Neto; Pitombeira, 2003; Filon *et al.*, 1995).

Em uma pesquisa com DNA Neandertal e Denisovan, Lin *et al.*, (2015) descobriram que a anemia falciforme evoluiu para proteger os neandertais de doenças mortais como a Doença de Crohn (doença de estômago de longo prazo). Os cientistas descobriram também que as pessoas que sofrem de psoríase (doença de pele crônica), doença de Crohn ou anemia falciforme (doença genética), que são condições hereditárias, que essas doenças antigas evoluíram a fim de proteger os nossos antepassados de condições clínicas ainda piores.

A matéria “*Crohn’s and sickle cell anaemia evolved to protect Neanderthals from deadly diseases*”, do site *International Business Times* (2015), relata que os cientistas declaram que as deleções de DNA ocorreram em um ancestral comum de humanos, Neandertais e Denisovans, cerca de um milhão ou mais de anos atrás, a fim de tornar os seres humanos em certas partes do mundo deliberadamente suscetíveis a várias condições de saúde, assegurando que:

“O melhor exemplo disso é a anemia falciforme”, disse o cientista sênior Dr. Omer Gokcumen, Professor Assistente de Ciências Biológicas na Universidade de Buffalo (UB), em Nova York, coautor do estudo. A anemia falciforme é uma doença grave no sangue que faz com que as células vermelhas possam assumir uma forma crescente, curva, o que leva a anemia (um problema), mas também protege contra a malária, uma doença infecciosa mortal, mantido por parasitas nas células (uma vantagem) (Website IBT, 2015, 01).

Nesse interim, uma matéria sobre a causa da morte de Tutancâmon intitulada "*Did Tutankhamum have sickle cell disease?*" (Website Sicklesense 2015), sugere que o Faraó do Antigo Egito teria morrido aos 19 anos de idade por consequência da malária ou da doença falciforme. Muitas análises foram realizadas em seu DNA e uma das questões mais emblemáticas é que casamentos incestuosos eram comuns entre os faraós, a mãe e o pai de Tutancâmon eram irmãos e ele próprio também se casou com a sua irmã. O detalhe é que, se uma família carrega uma mutação genética recessiva como células falciformes, os casamentos entre os membros da família são muito mais propensos a resultar em crianças com o estado da doença, onde o gene anormal foi herdado de ambos os pais (Website Sicklesense, 2015).

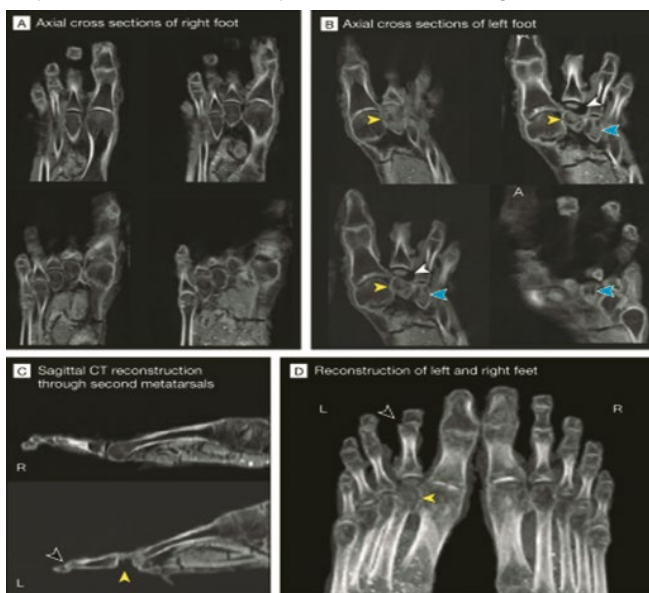
Assim sendo, se a doença falciforme estava presente na família de Tutancâmon, então o fato de ser filho de pais-irmãos iria aumentar consideravelmente seu risco de ter a doença. Sabe-se que os seus pais viveram até os 50 anos, um fato compatível com eles possuírem anemia falciforme. Outra informação significativa da morfologia do Rei do Egito é que ele tinha uma atrofia peculiar nos dedos dos pés, a qual o site especula que (Website Sicklesense, 2015):

O exame do esqueleto de Tutancâmon revelou que o segundo dedo do pé era encurtado, no seu pé direito (hipofalangismo) devido à ausência da falange média (osso do meio do dedo do pé). Dedos curtos dos pés podem ocorrer em doença falciforme, como uma complicação tardia de dactalite. Esta é uma crise dolorosa que afeta os dedos dos pés na infância, geralmente entre as idades de 6 meses e dois anos; a crise perturba o crescimento do osso e leva a um dígito encurtado. No entanto, na doença falciforme, os raios-X normalmente não mostram uma perda total

de uma falange, que é a aparência nas imagens do pé de Tutancâmon (Website Sicklesense 2015, p. 1).

Marcas ou deformações nos ossos, especialmente no cérebro, nas articulações e partes inferiores do corpo humano, são sinais que a DF pode deixar nos restos esqueléticos, assim como outras doenças como a anemia propriamente dita por ausência de ferro etc. Como foi descrito no trecho acima, Tutancâmon apresenta no pé direito algumas evidências da possível causa de sua morte, todavia, ainda um mistério a ser desvendado com mais análises biológicas e históricas. Podemos observar o relato em questão na Figura 1:

Figura 1 – Raios-X dos pés de Tutancâmon. Box A (superior esquerdo) mostra o pé direito real com a anatomia normal. Box B (canto superior direito) mostra o pé esquerdo real; as setas amarelas e azuis indicam as cabeças dos segundo e terceiro metatarsos que são deformadas por osteonecrose. Isso também é visto na visão lateral, caixa C (canto inferior esquerdo) indicada pela seta amarela. Caixa D (canto inferior direito) é uma reconstrução dos pés mostrando o segundo dedo do pé esquerdo encurtado (seta preta) com uma falange média faltando.



Fonte: Website Sicklesense 2015: 01.

Muitas especulações a respeito do corpo de Tutancâmon foram realizadas anteriormente, porém as atuais análises de DNA, se não resolvem o enigma de sua morte, conseguem demonstrar uma aproximação com o que poderia ter ocorrido com alguém que viveu em situações ambientais e culturais propícias à infecção por malária ou hereditariedade por DF, entretanto, novas análises precisam ser realizadas.

Diante disso, pode-se afirmar que a identificação da porosidade óssea é um dos marcadores da variedade de doenças anêmicas que deixam impressões no esqueleto humano. Buikstra e Ubelaker, (1994) relatam a respeito do assunto que:

Porosidade da abóboda e/ou órbitas cranianas são consideradas por muitos por representar uma resposta anêmica, resultando da hipertrofia do tecido de formação do sangue de dentro da abóbada craniana. Enquanto anemias hereditárias raras ocorrem em coleções do Velho Mundo, a maioria dos casos de hiperostose porótica foram vistos em vestígios Indígenas Norte-Americanos, como o resultado de deficiências nutricionais, doenças infecciosas, e/ou parasitismo. Anemias hemolíticas hereditárias, como a falciforme ou talassemia, podem estar presentes em restos de indivíduos de patrimônio Africano-Americano ou Mediterrâneo (Buikstra; Ubelaker, 1994, p. 120).

Logo, as calcificações ou degenerações nos ossos, muitas vezes, desvendam incógnitas que fizeram parte da vida de populações antigas, sendo que a porosidade em determinadas regiões do esqueleto (como na parte do crânio, que é pertinente à anemia ou sífilis), as deformações das extremidades ósseas (nas mãos e pés ou nervos periféricos, estão relacionadas à DF ou hanseníase), as variações ósseas na coluna cervical e nas costelas (relativas à tuberculose – em 3% dos casos), lesões nos

dentes (relacionadas a infecções periodontais), entre outros, são todos indícios de doenças do passado que afetaram inúmeras populações em todo o mundo (Stone 2008; Lovell, 1997; Buikstra; Ubelaker 1994).

Pesquisa relevante de caráter interdisciplinar numa população Hindu (Lovell, 1997) descreve que a anemia estava presente naquelas populações no passado, como é o caso dos Mohenjo-Daro, no Cemitério de Harappan, onde as condições ambientais, ecológicas, econômicas e de pobreza podem estar relacionadas a doenças do sangue, como segue:

A sabedoria popular diz que a anemia prejudica atrasos de crescimento, maturação sexual e afeta o desempenho no trabalho e capacidade de exercício. Além disso, há algumas provas que demonstram que crianças anêmicas podem incorrer em déficits de desenvolvimento irreversível de faculdades mentais, tais como capacidade de atenção e aprendizagem conceitual. Consequentemente, a anemia tem sido considerada um importante problema de saúde, em especial no mundo em desenvolvimento e entre os pobres nas sociedades mais afluentes (Lovell, 1997, p. 115).

Em outro momento do artigo, Lovell (1997) apresenta o contexto o qual o estudo foi feito, informando ainda as características do sítio Harappan:

Exame de dados esqueléticos sobre indicadores de anemia no Harappa, Mohenjo-Daro, contexto de dois locais de “definições ambientais e culturais únicas”, para avaliar o impacto relativo de diferentes fatores na patogênese da anemia no antigo do Vale do Hindu. Harappa é o tipo de local, o Harappan, ou Vale do Hindu, a civilização que floresceu

cerca de 4000 ± 5000 anos atrás, o vale do rio Hindu, onde hoje é o Paquistão (Lovell, 1997, p. 116).

A economia do Harappan também foi analisada por Lovell (1997):

A civilização aparentemente possuía uma economia altamente especializada e funcionalmente integrada, instituições burocráticas centralizadas e uma grande base populacional, bem como o seu próprio sistema de escrita, um sistema uniforme de pesos e medidas e formas de vasos consistentes de iconografia. A economia de agricultura de subsistência era amplamente baseada em trigo e cevada, mas gados de ovinos e caprinos também estavam incluídos na pecuária. Alguns grandes centros urbanos e muitas aldeias, ligadas principalmente aos sistemas fluviais de depósitos de aluvião para o cultivo de culturas de cereais, aparecendo em a toda drenagem do rio Hindu e áreas periféricas durante o período do Harappan (fase urbana) (Lovell, 1997, p. 116).

Assim sendo, os fatores ambientais da produção agrícola daquela população Hindu, no Harappan, também estavam propensos ao vetor da malária (Lovell, 1997):

A malária na área de Mohenjo-Daro depende atualmente, do mosquito vetor *Anopheles culicifacies*. Este mosquito se alimenta principalmente de gado, mas pode se alimentar de seres humanos se muito próximo ou se o gado não está disponível. Epidemias de paludismo modernas do estado paquistanês de Sind, onde Mohenjo-Daro está localizado, testemunham o papel dos seres humanos como a principal fonte de alimento em áreas

urbanas, onde [estão] as raças de mosquitos em piscinas de água, em leitos de rios, valas, tanques da aldeia e irrigação de canais (Lovell 1997, p. 120, adendo meu).

Apesar das circunstâncias acima, Lovell argumenta ainda que (1997):

A distribuição geográfica das hemoglobinas anormais herdadas da epidemia de malária endêmica no sul da Ásia hoje fornece um argumento circunstancial para este diagnóstico, embora a escassez de pós-crânios em série de esqueletos preservados do Sul da Ásia permaneça, e, portanto, uma ausência de evidência para lesões patogênicas pós-cranianas, significa que esta interpretação não pode ser confirmada atualmente (Lovell, 1997, p. 121).

A endemia mundial de malária, que ocorreu possivelmente no período da Revolução Agrícola do Neolítico, normalmente está associada à doença falciforme por episódio de seleção natural, todavia, em algumas ocorrências de remanescentes ósseos, nem sempre os dados são conclusivos, sendo, no mínimo, sugestivos.

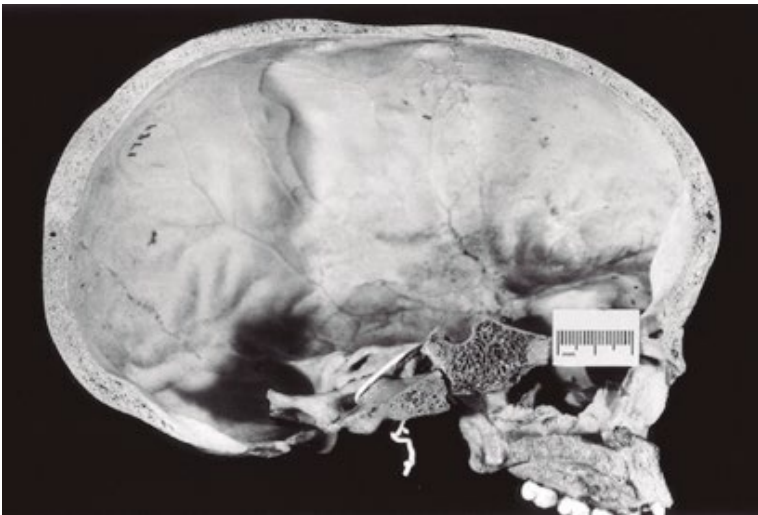
Em investigação a respeito de restos esqueléticos em ossos remanescentes de crianças, Hershkovitz *et al.*, (1997) discutem as mudanças osteológicas associadas com anemia falciforme e sua importância no diagnóstico diferencial, na qual afirmam que:

Um assunto predominante de estudo em Paleopatologia tem sido alterações estruturais atribuídas à anemia. Os dados são frequentemente utilizados para obter uma visão de processos biológicos largos (por exemplo, a migração populacional e distribuição de genes, origem da agricultura, bem como a rela-

ção entre a transição econômica, processos evolutivos etc.), para além definindo a saúde de uma população específica (Hershkovitz *et al.*, 1997, p. 213).

No estudo de Hershkovitz *et al.* (1997), por vezes, foram examinados esqueletos inteiros (ainda com epífises), observando, principalmente, os ossos da face, as vértebras, as costelas e os ossos longos, em busca de morfologias específicas que pudessem identificar alguma alteração anêmica. Entretanto, as principais modificações ósseas incluem, além disso: a hiperplasia da medula óssea e o comprometimento vascular (por exemplo, trombose); o espessamento do crânio; uma superfície ectocranial marcada por interrupção (hiperostose porótica), envolvendo grandes áreas de ambos os lados da sutura sagital; o espessamento do espaço diploico na região frontal e parietal dos ossos etc., deformações indicativas de anemia e de outras enfermidades (Figura 2):

Figura 2 – Secção sagital mediana do crânio. Frontal engrossado, parietal e espaço diploe do osso occipital, com radiações lamelares (fenômeno ‘cabelo-em-pé’), notado apenas no aspecto superior do osso parietal.



Fonte: Hershkovitz *et al.* (1997, p. 215).

A Figura 2 acima é um indicador de alterações ósseas por complicações de uma recorrente anemia (falciforme?), que ocorreu em uma criança encontrada em contexto arqueológico. Contudo, análises mais específicas foram feitas em outra amostra, na qual os autores reconhecem em uma criança de 12 anos que “após o primeiro relatório clínico de anemia falciforme (Herrick, 1910), a identificação fortuitamente permitiu a etiologia de sua esplenomegalia”, onde concluem que (Hershkovitz *et al.*, 1997, p. 218):

Isto cumpriu a exigência a priori no diagnóstico clínico que um fenômeno deve ser reconhecido e ser codificado como distinto. Embora a análise molecular (para distinguir entre as variedades da SS e SC de células de anemia falciforme) foi relatada pela primeira vez (Graham, 1924) durante a última parte de sua vida curta, clinicamente não estava disponível durante a sua vida (Hershkovitz *et al.*, 1997, p. 218-219).

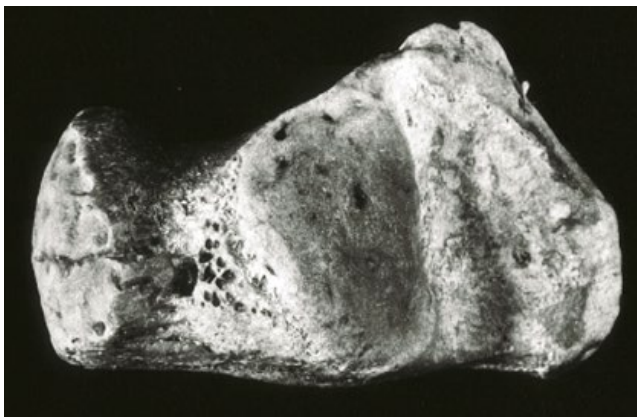
Ossos alterados do fêmur, do calcâneo e do osso cortical também revelam relação com a DF e outras doenças, como demonstra a descrição abaixo:

Espessamento calvarial e tibial e osso cortical femoral com espessamento e curvatura são mais limitadas em diagnóstico diferencial. Osteomalacia, Doença de Paget, e acromegalia também podem produzir esse padrão. Calvarial localizada em “balão” é desconhecido diferencial de importância neste momento. O diagnóstico diferencial deve incluir leucemia, osteomielite, treponematoses, hemofilia, artrite reumatoide juvenil (ARJ), displasia do esqueleto (por exemplo, síndrome de tricorinofalângico), o raquitismo, a talassemia e outras desordens resultando na hemólise (por exemplo, a glu-

cose-6-fosfato desidrogenase), e anemia por deficiência de ferro secundária (Hershkovitz *et al.*, 1997, p. 221).

A Figura 3 indica como o calcâneo pode sofrer deformação óssea por ocasião de anemia:

Figura 3 – Vista Superior esquerda do calcâneo. Rupturas de superfície na região entre a inserção do tendão de Aquiles e superfície articular (por tálus). Múltiplos forames estão presentes na superfície do calcâneo, anterior a uma grande área interrompida. O último contém o que parece ser a superfície óssea normal na base do forame.



Fonte: Hershkovitz *et al.* (1997, p. 218).

Como notamos, os ossos deixam inúmeras marcas que dizem respeito a doenças do passado e, geralmente, diagnósticos associados a anemias como a ferropriva (nutrição) e falciforme (genética) são marcadores diferenciais que podem caracterizar os esqueletos de indivíduos, sejam eles crianças ou adultos, dando-nos algumas pistas sobre a existência e a extinção de populações remotas.

Em outra abordagem Faerman *et al.* (2000), estudaram os resultados de DNA que foram realizados em uma amostra a partir de um indivíduo adulto com documentada (hemoglobina SS) da anemia falciforme, nos EUA. O artigo informa que o diagnóstico médico foi a única informação disponível para os pesquisadores antes da conclusão do inquérito, resultando em:

Uma história interessante desdobrada no decurso das análises dos genes β -globina, sequências de mtDNA, Y polimorfismos de DNA cromossômico, e identificação do sexo. Os resultados forneceram uma riqueza de informações sobre o indivíduo, incluindo a sua origem étnica e doença hereditária, o que nos permitiu desenhar um retrato genético abrangente. Corroborando provas obtidas a partir de exame microscópico do osso, bem como histórico e os registros médicos, facilitando uma adequada interpretação dos resultados e certificada a autenticidade dos resultados genéticos (Faerman *et al.*, 2000, p. 154).

Na pesquisa ilustrada, o úmero do indivíduo demonstrou alterações que eram característicos de anemia crônica com áreas poróticas e, apesar de restos esqueléticos possuírem certa dificuldade em análises mais contundentes para DF, a análise de sequências de β -globina a partir de peças ósseas com lesões patológicas recuperadas, é sugestivo de anemia falciforme, o que fornece prova direta dos mecanismos genéticos que provocam a doença (Faerman *et al.*, 2000; Naoum *et al.*, 2010; Ramos *et al.*, 2016, Daniel *et al.*, 2018).

Sem embargo no tocante aos exemplos acima, a mais instigante informação sobre esqueletos humanos está relacionada ao “paradoxo osteológico” porque, comumente, os indivíduos que foram estudados com a presença de doenças que marcaram os seus ossos de modo contundente, são as pessoas que, por oposição, eram as mais saudáveis e resistentes às suas respectivas doenças, pois para atingir o alto nível de infecção óssea ou a coexistência com determinada enfermidade, aqueles sujeitos precisavam ter um organismo contumaz e também terem sido cuidados ao longo da vida, que fora prolongada até atingir o grau máximo e, assim, a morte. Ou seja, paradoxalmente, eram pessoas que adoeceram por algum tempo, mas possuíam

um DNA “power”, ou como perguntam Wright e Yoder (2003, p. 45): “Será que um esqueleto sem lesões evidentes representa uma pessoa saudável ou um indivíduo fraco que pereceu na primeira exposição a um agente patogênico? (Wright; Yoder, 2003, p. 45). Os autores afirmam, além disso, que:

Em particular, a Bioarqueologia tem a capacidade de examinar diversas dimensões que contribuem para a heterogeneidade na fragilidade, muitos dos quais foram identificados através de estudos biológicos humanos sobre os povos que viveram. Por exemplo, Wood *et al.* (1992, p. 345) indicam que a heterogeneidade “pode surgir de causas genéticas, a partir de diferenciais socioeconômicos, de variação microambiental, ou mesmo de tendências temporais em saúde” (Wright; Yoder 2003, p. 46).

O fato é que, independentemente dos aspectos físico-biológicos “frágeis” ou “fortes” de povos do passado e de suas questões bioculturais e socioeconômicas, os críticos da Bioarqueologia formularam ótimas perguntas a serem respondidas pelos bioarqueólogos e bioantropólogos de plantão, seja por ocasião de doenças como a falciforme ou a anemia, assim como diversas causas as quais sucumbiram os humanos do passado e, contraditoriamente ou não, devemos desvendá-las. Então, vamos a elas!!!

CONCLUSÃO

Os ossos humanos contam as biografias do nosso legado histórico, quer seja na vida ou na morte. As modernas técnicas de extração e amplificação de DNA, os raios-X, o carbono 14, a clonagem e diferentes procedimentos laboratoriais, que se iniciam com uma excelente escavação em campo no sítio arqueológico, para evitar a contaminação da amostra, são elementos

primordiais na contribuição da contemporânea Bioarqueologia e que colaboram com o conhecimento da história da humanidade desde os tempos mais remotos.

A doença falciforme e a anemia comum estão sendo bastante estudadas nos dias de hoje, assim como outras doenças como a sífilis, a tuberculose etc., particularmente, após a descoberta do código genético humano, de novas abordagens e teorias sobre culturas antigas, de espetaculares sequenciamentos da história de hereditariedade e enfermidades de povos do passado e do presente, tarefas primordiais para conhecer os contextos arqueológicos ainda por encontrar.

Para tanto, compreender e ponderar sobre as doenças comuns da antiguidade em marcas de ossos humanos do passado e analisá-las à luz da Bioarqueologia, são circunstâncias fundamentais na elaboração de novas proposições sobre a origem das doenças, as formas de adaptação a elas, a circulação de agentes patogênicos pelo mundo, como também analisar como os aldeamentos do passado podem ter influenciado as doenças do presente, provavelmente um dos maiores questionamentos da ciência bioarqueológica da atualidade. Então, que surjam novos sítios, novas hipóteses e atualizadas tecnologias, pois o efeito malária *versus* DF ainda é um mistério a ser desvendado.

REFERÊNCIAS

BUIKSTRA J.; UBELAKER D. (ed.) **Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains**. Chicago: Field Museum of Natural History. 1994.

CARDOSO, G. L.; DINIZ, I. G., SILVA, A. N. L. M.; CUNHA, D. A.; JUNIOR, J. S. S.; UCHÔA, C. T. C.; SANTOS, S. E. B.; TRINDADE, S. M. S.; CARDOSO, M. S. O. E.; GUERREIRO, J. F. Dna polymorphisms at *bcl11a*, *hbs11-myb* and *xmn1-hbg2* site loci associated with fetal hemoglobin levels in sickle cell anemia patients from northern Brazil. 2014. **Blood cells mol. Diseases**. (2014) . Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bcmed.2014.07.006>. Acesso em: 20 abr. 2015.

DANIEL, H.; BORNSTEIN, S. S.; KANE, G. C., Addressing social determinants to improve patient care and promote health equity: an American College of Physicians Position Paper. **Ann. Intern. Med.** 168, 2018. p. 577-578. DOI:10.7326/M17-2441.

DUDAY, H. L'archéothanatalogie ou l'archéologie de la morte (Archaeoethanatology or the Archaeology of Death). In: GOWLAND, R.; KNÜSSEL, C. (ed.). **Social Archaeology of Funerary Remains**. Oxbow books. Oxford: 30-56. 2006.

FAERMAN, M.; NEBEL, A.; FILON, D.; THOMAS, M. G.; BRADMAN, N.; RAGSDALE, B. D. From a dry bone to a genetic portrait: a case study of sickle cell anemia. **American Journal of Physical Anthropology** 111:153–163. 2000.

FILON, D.; FAERMAN, M.; SMITH, P.; OPPENHEIM, A. Sequence analysis reveals a beta-thalassaemia mutation in the DNA of skeletal remains from the archaeological site of Akhziv, Israel. **Nature Genetics**, 1995. n. 9. p. 365 – 368. DOI:10.1038/ng0495-365. Disponível em: <http://www.nature.com/ng/journal/v9/n4/pdf/ng0495-365.pdf> . Acesso em: 27 set. 2022.

GRAHAM, G. S. A case of sickle cell anemia with necropsy. **Arch Intern Med** (Chic). 1924;34(6):778-800. DOI:10.1001/archinte.1924.00120060041003.

HERRICK, J. B. Peculiar elongated and sickle-shaped red blood corpuscles in a case of severe anemia. **Yale Journal of Biology and Medicine**, 74: 179-184, 2001.

HERSHKOVITZ, I.; ROTHSCHILD, B. M.; LATIMER, B.; DUTOUR, O.; LÉONETTI, G.; GREENWALD, C. M.; JELLEMA, L. M. Recognition of sickle cell anemia in skeletal Remains of children. **American Journal of Physical Anthropology** 104:213–226. 1997.

LIN, Y-L., PAVLIDIS, P.; KARAKOC, E., Ajay, J.; GOKCUMEN, O. The evolution and functional impact of human deletion variants shared with archaic hominin genomes. 2015. Oxford University Press. **Society for Molecular Biology and Evolution**. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/molbev/msu405/>. Acesso em: 23 jun. 2015.

LOVELL, N. C. Anaemia in the ancient indus valley. **International Journal of Osteoarchaeology**, v. 7: 115-123. 1997.

NAOUM, P. C.; JUNIOR, A. F.; BONINI-DOMINGOS, C. R.; MOREIRA, W. H.; CANÇADO, R. D. **Hemoglobinopatias e talassemias**. São Paulo: SARVIER. 171 p. 1997.

____. Interferentes eritrocitários e ambientais na anemia falciforme. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 22 (1): 05-22. 2000a.

____. Prevalência e controle da hemoglobina S. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 22 (Supl. 2): 342-148. 2000b.

____. **Hipótese multirregional da hemoglobina S**. 2010. Disponível em: <http://www.hemoglobinopatias.com.br/d-falci-forme/genebs.htm>. Acesso em: 27 set. 2022.

NETO, G. C. G.; PITOMBEIRA, M. S. Aspectos moleculares da anemia falciforme. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, p. 51-56. 2003.

SILVA, A. M.; CRUBÉZY, E.; CUNHA, E. Bone weight: new reference values based on a modern Portuguese identified skeletal collection. **International Journal of Osteoarchaeology**, n. 19, 2009. p. 628–641 (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/oa.998.

RAMOS, B. R. A.; D'ELIA, M. P. B.; AMADOR, M. A. T.; SANTOS, N. P. C.; SANTOS, S. E. B.; CASTELLI, E. C.; WITKIN, S. S.; MIOT, H. A.; MIOT, L. D. B.; SILVA, M. G. Neither self-reported ethnicity nor declared family origin are reliable indicators of genomic ancestry. **Genetica**, 2016. DOI 10.1007/s10709-016-9894-1, 7p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/172711>. Acesso em: 27 set. 2022.

STONE, A. C. Dna analysis of archaeological remains. *In: **Biological Anthropology of the Human Skeleton***. 2. ed. M. Anne Katzenberg; Shelley R. Saunders, 2008. p. 461-483.

Website Sickeseense. 2015. **Matéria**. Did Tutankhamum have sickle cell disease? Disponível em: <https://sicklesense.wordpress.com/2014/09/24/did-tutankhamum-have-sickle-cell-disease> . Acesso em: 25 jun. 2015.

Website Ibtimes. 2015. **Matéria**: Crohn's and sickle cell anaemia evolved to protect Neanderthals from deadly diseases. Disponível em: <http://www.ibtimes.co.uk/crohns-sickle-cell-anaemia-evolved-protect-neanderthals-deadly-diseases-1485798>. Acesso em: 24 jun. 2015.

WRIGHT, L. E.; YODER, C. J. Recent progress in Bioarchaeology: approaches to the osteological paradox. **Journal of Archaeological Research**, n. 1, v. 11, p. 43-70. 2003.

CAPÍTULO 7

O DNA FORENSE NOS CASOS DE CRIMES SEXUAIS

Ana Flávia S. Brito²⁰

RESUMO

O DNA (ácido desoxirribonucleico) forense teve grande aplicação na identificação humana por meio da comparação de perfis genéticos obtidos de amostras biológicas em casos de violência sexual, sendo possível a identificação da vítima ou autor, por meio de marcadores baseados em DNA. Em casos de crimes sexuais como estupro, a análise do DNA difere um pouco do convencional. Para o sucesso desse procedimento é importante uma correta metodologia de coleta, preservação e acondicionamento, visando atender padrões físicos e jurídicos da amostra. O objetivo desse trabalho foi demonstrar por meio de um levantamento bibliográfico a importância do processamento do DNA forense em crimes sexuais desde sua coleta, armazenamento nos casos onde não há suspeitos, e para confronto com material biológico de suspeitos. Para tal, foram analisados artigos sobre o fluxo de trabalho em laboratórios de identificação humana por DNA que visam descrever procedimentos e protocolos de amostras biológicas em casos de crimes sexuais. A análise de perfis genéticos demonstra grande eficiência no auxílio de investigações de crimes sexuais, uma vez que se consegue estimar correspondência entre os alelos encontrados no conteúdo espermático de vestígio quando comparadas ao

²⁰Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus (AM), Brasil; Instituto Nacional de Perícias e Ciências Forense (INFOR), Belém (PA), Brasil; Grupo de Estudos em Bioantropologia (GEB), Belém (PA), Brasil; anabrito-salvatore@gmail.com

perfil referência de suspeitos. Além disso, conclui-se que os procedimentos que antecedem a análise do perfil genético devem ser realizados com máximo de cuidado, visando a idoneidade da amostra.

Palavras-chave: Processamento de DNA Forense; Comparação de Perfis Genéticos; Crime de Natureza Sexual.

INTRODUÇÃO

Sobre os casos de crimes sexuais no Brasil, o Código de Processo Penal (CPP) prevê a obrigatoriedade de exame de corpo de delito sempre que o crime deixar vestígios (art. 158, CPP). Este exame tem exatamente a função de comprovar a prática do ato sexual e as lesões corporais provocadas pelo agressor, sendo estas indicativas do não consentimento da vítima. Avanços nas tecnologias de análises forenses forneceram uma importante contribuição na resolução de casos criminais, oferecendo à justiça uma poderosa ferramenta nas investigações de crimes sexuais (Rocha *et al.*, 2013). Porém, o trabalho da perícia forense vai muito além e anterior a isso: perpassa pelo trabalho da coleta de amostras biológicas quando a ocorrência acontece até a resolução do caso através do DNA (ácido desoxirribonucleico) Forense e demais provas técnicas.

O DNA teve grande aplicação na identificação humana por meio da comparação de perfis genéticos obtidos de amostras biológicas, sendo possível a identificação da vítima e/ou do autor, por meio de marcadores baseados em DNA (Sousa; Queiroz, 2012). A resolução de crimes utilizando essa metodologia tem revolucionado a investigação criminal em todo o mundo. Por meio da comparação dos perfis genéticos obtidos nos vestígios coletados na vítima ou na cena do crime, torna-se possível o estabelecimento da culpa ou inocência dos suspeitos de crimes como a violência sexual.

Analisar como é coletado, acondicionado, processado, armazenado e/ou gerado o perfil genético oriundo de amostras de crime sexual coletado do corpo ou da cena de crime, é de grande relevância. Não apenas para compreender como funciona o trabalho do profissional de perícia que trabalha com o processamento do DNA, mas entender também como o Brasil está elucidando casos dessa natureza. Pensando nisso, este estudo tem como objetivo realizar um levantamento sobre como é feito o processamento do DNA forense no auxílio e elucidação de casos de violência sexual no Brasil.

Para isso, foi realizada uma pesquisa por artigos da literatura teórica e empírica, com busca nas principais bases de periódicos brasileiros e *sites* de busca, como o Portal de periódicos da Capes, SciELO e Google Acadêmico. Além disso, foi consultado o Manual de Procedimentos Operacionais da Rede Integrada de Perfis Genético (RIBPG) e o Manual de Orientação sobre coleta, acondicionamento, preservação e manuseio de amostras, do LACEN da Bahia. Os artigos selecionados obedeceram aos critérios de abordagem técnico-científico sobre o tema.

Violência Sexual no Brasil

A violência sexual pode ser definida como qualquer ato sexual ou tentativa de obter ato sexual, sem o consentimento da vítima. A violência pode ser exercida com uso da força ou ameaça, mas também com chantagem, suborno ou manipulação (Souza; Adesse, 2005). Segundo o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP, 2016), o estupro é uma modalidade da violência sexual e um dos mais brutais atos de violência e humilhação, onde o trauma vivenciado pelas vítimas deixa muitas sequelas na vida e na saúde dos atingidos, resultando em sérios efeitos nas esferas física e/ou mental, no curto e longo prazo.

Estudos do FBSP de 2016 apontam que no Brasil, a última pesquisa nacional de vitimização estimou que cerca de

7,5% das vítimas de violência sexual notificaram a polícia. Nos Estados Unidos, a taxa varia entre 16% e 32% a depender do estado. O mais recente foi publicado em dezembro de 2018 pelo Departamento de Justiça Americano e revelou que apenas 23% das vítimas reportou o crime à polícia. Segundo o Atlas da Violência, edição de 2018, a base do Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINAN) registrou 22.918 vítimas de estupro. No mesmo ano as Polícias registraram 55.070 vítimas de acordo com o Anuário Brasileiro de Segurança Pública.

No que diz respeito a violência sexual, segundo os dados das Secretarias Estaduais de Segurança Pública e/ou Defesa Social, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Fórum Brasileiro de Segurança Pública, os Estupros e Tentativas de Estupros no Brasil e Unidades da Federação no ano de 2018 foram de 66.041, sendo 53.726 somente vítimas mulheres. Os dados informados correspondem ao número de vítimas registradas, incluindo também estupro de vulnerável. A Lei Federal 12.015/2009 altera a conceituação de “estupro”, passando a incluir, além da conjunção carnal, os “atos libidinosos” e “atentados violentos ao pudor” (Fórum Brasileiro de Segurança Pública -FBSP, 2019). O que se sabe sobre estupro no Brasil de acordo com o Atlas é que muitas vezes o crime é cometido por pessoas conhecidas e familiares da vítima. E que, em geral, quando a vítima conhece o agressor, na maioria das vezes - quase 55% dos casos – ela já havia sido vítima antes.

No campo das provas, no lapso temporal de várias décadas, a doutrina evoluiu e mudou o posicionamento quanto à prova dos crimes sexuais (Barbosa, 2020). O Código de Processo Penal prevê a obrigatoriedade de exame de corpo de delito sempre que o crime deixar vestígios (art. 158, CPP). Tal exame tem exatamente a função de comprovar a prática do ato sexual e as lesões corporais provocadas pelo agressor, estas indicati-

vas do não consentimento. O sucesso na análise forense do DNA proveniente de crimes sexuais depende do tipo de amostra coletada e de como foi armazenada e transportada para o laboratório forense.

Identificação Humana e o DNA Forense

Em casos de agressões sexuais, a análise do DNA é fundamental e indispensável para a resolução do crime, uma vez que o agressor pode transferir vestígios biológicos para o corpo da vítima (lamber, morder, cuspir e/ou beijar a vítima) e/ou para os seus objetos pessoais (roupas) durante a agressão (Williams *et al.*, 2015).

O DNA coletado serve para gerar um perfil sobre a genética da amostra, chamado de perfil genético. A análise estatística em casos forenses é realizada para determinar a frequência de ocorrência do perfil genético obtido, que representa o número de vezes que um determinado perfil genético ocorre na população, ou seja, o quanto ele é polimórfico (Moreti, 2009). Polimorfismo em genética significa as várias formas que um alelo pode assumir na população. Uma sequência desse polimorfismo deve existir em mais de 1% da população para possibilitar a identificação humana, por isso tem-se utilizado com frequência marcadores polimórficos na genética forense (Butler, 2005).

A análise genética forense utiliza um grupo de marcadores polimórficos bastante satisfatórios para a individualização humana, os STRs (*Short Tandem Repeats*). Eles se classificam em STRs autossômicos (AS STRs), do cromossomo Y (Y-STRs) e do cromossomo X (X-STRs) (Martins, 2008). Esses marcadores também chamados de microssatélites, são como pequenas sequências repetidas *in tandem*, ou seja, repetidas em sequência uma atrás da outra. Por sua vez, essas sequências de nucleotídeos podem variar de 7 a 27 repetições, e por esse motivo são altamente polimórficos (Araújo, 2018). Utilizando marcadores

STRs é possível concluir sobre a origem de uma determinada amostra recolhida no local do crime, e verificar se corresponde ou não à amostra de referência do suspeito devido à grande variabilidade de repetições e sequências desse marcado de DNA.

No ano de 1988 o FBI (*Federal Bureau of Investigation*) já investigava casos com o uso de DNA, mas sem grandes sucessos. Foi só no início da década de 1990 com a descrição das sequências no DNA STR, que foi possível incrementar enormemente a análise do material genético com intuito forense (Corazza; Carvalho, 2014). Como mencionado anteriormente, o segredo da diversidade encontrada nessas regiões é devido ao número das repetições ter uma variação entre os indivíduos, que podem ser analisados por genotipagem através da técnica de PCR (Reação em Cadeia da Polimerase).

A PCR foi desenvolvida em 1985 por Kary Mullis e consiste na amplificação seletiva de uma sequência-alvo de DNA específica a partir de uma coleção heterogênea de DNA, empregando-se um par de oligonucleotídeos iniciadores (*primers*) que são complementares a uma dada extensão em ambas as fitas do DNA a ser amplificado (Fruehwirth *et al.*, 2015).

Análise do DNA Forense nos Casos de Crimes Sexuais

Coleta de material biológico, acondicionamento e transporte

O método de coleta do material biológico é um procedimento importante, seja a coleta do vestígio no corpo da vítima ou da cena do crime. Na investigação de estupro, a vítima deve ser submetida ao exame de corpo de delito por um profissional perito médico-legal de uma instituição de perícia para exames sexológicos e coleta de material biológico para análises de DNA que possibilitem a identificação do agressor (Bastos, 2018).

Os vestígios constituem a matéria prima que os peritos possuem para produzir os resultados esperados quando se

realiza uma perícia (Locard, 1963). Amostras encontradas em crimes dessa natureza incluem normalmente vestígios como pelos, cabelo, unha, sangue, sêmen, fragmentos de pele (nas unhas da vítima) e marcas de mordida contendo saliva (Faúndes *et al.*, 2006). Cada um desses vestígios pode se relacionar ou podem ser relacionados com a ação criminosa, ou as pessoas envolvidas no fato, ou seja, a vítima, o autor e as possíveis testemunhas.

A coleta de cada item dos vestígios deve ser colocada em um recipiente ou invólucro adequado a natureza de cada material, tais como sacos plásticos, potes plásticos, envelopes de papel ou caixas, necessitando ser corretamente identificado e vedado ou lacrado. As embalagens não podem ser violadas em hipótese nenhuma, pois esses procedimentos que permitem proteger e garantir a idoneidade, autenticidade e preservação dos vestígios são obrigatórios por lei, na chamada Cadeia de Custódia (Brasil, 2019). A Cadeia de Custódia garante a respectiva história cronológica do vestígio, e por isso a correta execução desses procedimentos são imprescindíveis.

Saliva

A saliva é um fluido aquoso, que lubrifica os movimentos da língua e lábios durante o ato de falar, sendo secretado pelas glândulas parótidas, submandibular e sublingual em menor quantidade por pequenas glândulas na boca (Guyton, 2008).

Em casos de violência sexual, ela pode ser encontrada em marcas de mordidas nos seios, nuca ou em outras partes do corpo. Na forma seca (mancha) coleta-se o vestígio de saliva com uma haste flexível de plástico com algodão na ponta, o *swab* (FIGURA 1) e deixa-se secar a temperatura ambiente, armazena-se em envelope ou caixa de papel e posteriormente transporta-se também à temperatura ambiente para o laboratório para análise (Pinheiro, 2004). O transporte requer o máximo de cuidado

para que não haja degradação do vestígio por atrito com o envelope (Nascimento, 2008).

Figura 1 – Exemplo de um *swab* utilizado para coletas.

Disponível em: <https://www.medicalexpo.com/pt/prod/copan-italia-68105.html>



Sangue

O sangue é um tecido conjuntivo líquido que tem como funções, entre outras coisas, transportar oxigênio e nutrientes, regular o pH e a temperatura corporal e é a sede da defesa humoral contra ação de patógenos (Guyton, 2008) e também pode ser encontrado na forma líquida, coagulada, úmida ou seca (Bezerra, 2004; Silva; Passos, 2006; Nascimento, 2008). A coleta do sangue dependerá de sua forma e localização. Em violência sexual como o estupro, ele pode ser coletado diretamente das cavidades vaginal e/ou anal e oral da vítima.

Se o sangue estiver na forma líquida, a coleta pode ser feita pelo uso do *swab* estéril, algodão, ou papel FTA (papel de filtro que preserva o DNA) (FIGURA 2). Nesses casos, deve-se secar o material antes do armazenamento, para assim evitar a proliferação de microrganismos (Sousa; Queiroz, 2012). Na forma seca, o sangue será coletado com *swab* umedecido com água destilada. Também necessita de secagem antes do armazenamento e deve ser acondicionado em um saquinho plástico.

Figura 2 – Exemplo de papel FTA como filtro que preserva o DNA.
Disponível em: <https://mertlab.com.tr/copan-3008c50-pembe-nucleic-card-tek-spot-yanak-ile-calisan-uzun-sureli-dna-saklama-karti/>



Sêmen

Outro fluido corporal encontrado em casos de violência sexual é o sêmen. Este é definido como uma suspensão de espermatozoides contida no líquido seminal. Frequentemente é encontrado na forma seca aderido em roupas de cama e peças íntimas e na forma líquida em preservativos e na vítima (Bezerra, 2004; Nascimento, 2008). Quando está na forma seca, o sêmen é geralmente encontrado em peças íntimas e roupa de cama. Coleta-se a peça toda, sendo armazenada em saco de papel ou plástico e acondicionada em local refrigerado até o envio para o laboratório. Além disso, assim como o sangue, o sêmen também pode ser coletado diretamente das cavidades vaginal e/ou anal e oral da vítima de violência sexual.

Já o sêmen na forma líquida, normalmente encontrado no preservativo, este deve ser amarrado para evitar perda da amostra, colocado em recipiente que evite o vazamento e congelá-lo (Sousa; Queiroz, 2012).

Todas essas evidências devem ser acompanhadas da requisição dos exames, onde devem constar: tipo de evidência, tipo de análise requerida, data de coleta, localização, pessoa responsável pela identificação da evidência e número da ocorrência.

Testes de presunção e Extração de DNA e análise de Perfis Genéticos

O DNA pode ser extraído de pequenas amostras biológicas consideradas vestígios encontrados em cenas de crime, como as descritas anteriormente. Uma fase anterior a extração é a constatação de que aquele vestígio coletado é realmente o que se parece. Para isso, são realizados os chamados testes presuntivos.

Saliva

Nos casos de saliva, pode ser realizado teste de reações químicas como hidrólise do amido por ação catalítica da enzima amilase salivar. No exame rápido, o amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração roxa, mas a mistura com saliva não fica roxa por causa da atuação da enzima ptialina (FIGURA 3). A ptialina (ou amilase salivar), que é uma enzima da saliva, em pH neutro, ou ligeiramente alcalino, digere parcialmente o amido e converte-o em glicose (Dorea; Stumvoll; Quintela, 2010). Ela transforma o amido em maltose, que não reage com o iodo.

Figura 3 – Teste para identificação de saliva através do exame de hidrólise do iodo por amilase salivar.



Sangue

Na identificação de sangue, os testes de presunção são geralmente catalíticos. Um exemplo desse teste é o reagente de Kastle-Meyer, que é constituído por uma mistura de substân-

cias. Se a amostra for de sangue, esta terá, necessariamente, hemoglobina, a qual possui a característica de decompor o peróxido de hidrogênio (comportamento de peroxidase) em água e oxigênio nascente (Chemello, 2007). Então, este oxigênio promoverá a forma colorida da fenolftaleína, evidenciando que a amostra pode conter sangue (FIGURA 4).

A molécula de hemoglobina está presente nos eritrócitos (glóbulos vermelhos) e carrega consigo complexos inorgânicos, tendo como átomo central um íon de ferro, complexo este denominado “Heme”. Cada hemoglobina carrega quatro moléculas de gás oxigênio por vez, visto que existem quatro complexos hemes ligadas a ela. A ligação do complexo com o oxigênio é fraca e instável, dependendo de uma série de fatores, como pH, temperatura e pressão parcial dos gases dissolvidos no sangue. É neste sítio ativo com íon ferro que ocorre a decomposição do peróxido de hidrogênio (Chemello, 2007).

Figura 4 – Teste para identificação de sangue através do teste de presunção com o reagente de Kastle-Meyer. Adaptado de Francischini (2017).



Sêmen

O exame presuntivo de sêmen humano é realizado através do teste rápido que detecta a PSA (*Prostate Specific Antigen*), uma glicoproteína produzida pelas células prostáticas, sendo um componente normal do sêmen e encontrado em baixa concentração na corrente sanguínea. O teste rápido

utilizado é um ensaio imunocromatográfico de fluxo lateral com interpretação visual, que permite a detecção qualitativa do antígeno específico da próstata no sêmen. O teste é projetado para auxiliar na detecção oportuna de concentrações de PSA acima de 5 ng/ml.

A extração de DNA pode ocorrer por diversos métodos como a extração orgânica, que é o método tradicional, e a orgânica com utilização de filtro concentrador, que serve para otimizar a análise, extração pela resina *Chelex*. A extração pelo método inorgânico (*salting out*) pode ser feita diretamente com papel FTA, muito moderno e utilizado nos laboratórios forenses (Sousa; Queiroz, 2012). A extração tem por objetivo principal isolar o DNA do restante dos componentes celulares.

Todavia, geralmente as amostras de sêmen contêm uma mistura de células nucleadas do agressor (homem) predominantemente de espermatozoides e células epiteliais de vítima (mulher), por exemplo. Nesses casos, a extração de DNA ocorre de forma diferencial, a fim de extrair o DNA da porção espermática do agressor e o DNA da vítima de forma separada, ou diferenciada.

A técnica de extração de DNA por lise diferencial orgânica é recomendável nesses casos e foi proposta por Gill, Jeffreys e Werrett (1985) e modificada por Yoshida e colaboradores, em 1995. Essa técnica é usada por impedir a amplificação preferencial do DNA da vítima, em virtude da sua supremacia em quantidade na amostra biológica. A técnica visa basicamente a separação do DNA nuclear de espermatozoides e de células epiteliais. Ele inclui uma etapa de lise celular leve, que permite a recuperação de uma fração de células epiteliais ricas em DNA feminino, seguida de outra etapa de lise de célula mais forte, utilizada para romper a membrana nuclear de espermatozoides e recuperar seu DNA na fração espermática (Gill; Jeffreys; Werrett, 1985; Timken; Klein; Buoncristiani, 2018).

Na técnica, a separação das duas frações celulares permite que o processo de purificação dos dois grupos celulares siga separadamente e os perfis genéticos dos indivíduos femininos e masculinos podem ser mais facilmente identificados (Sousa; Queiroz, 2012).

Outras técnicas que também são utilizadas para extrair DNA em casos de violência sexual é a extração automatizada e extração por partículas magnéticas. Esta última se baseia na adição de partículas magnéticas a uma resina que se liga ao DNA em solução, e posteriormente, os complexos DNA - partículas magnéticas são capturadas por um ímã.

Perfis Genéticos de amostras de crimes sexuais

Após a extração do DNA tanto da vítima quanto do agressor, ocorre a etapa de amplificação do material genético por PCR. Isso é necessário pois o DNA extraído se encontra em quantidade ínfima, dificultando a análise posterior. Daí utiliza-se a PCR por esta permitir a amplificação exponencial e de forma seletiva de fragmentos de DNA de interesse.

A PCR envolve três etapas: a desnaturação, que ocorre quando a molécula de DNA é aquecida (aproximadamente a 90°C), provocando a separação das cadeias complementares devido ao rompimento das ligações de hidrogênio da dupla hélice; o anelamento, cujos iniciadores se ligam especificamente às sequências de DNA complementar, mediante temperaturas que variam de 45°C a 60°C; e a última etapa é a extensão, que ocorre em torno de 72°C a partir da extremidade 3' da molécula de DNA. Esse processo resulta de uma mistura do DNA molde com a Taq DNA polimerase e os quatro deoxirribonucleotídeos trifosfato utilizados para a replicação do DNA em *in vitro* (Pineiro, 2004; Mendes Sousa; Martins Queiroz, 2012).

Os produtos de PCR, os alelos dos *locus* STR, são diferenciados pelo número de cópias da sequência de repetição contido na

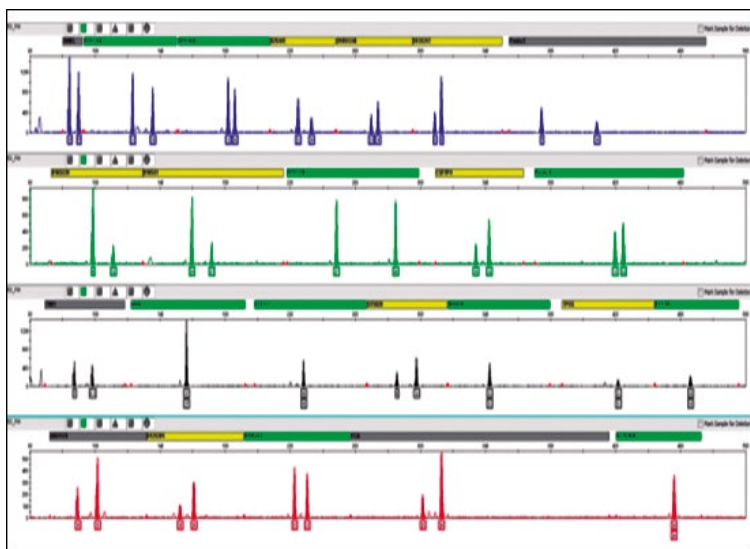
região amplificada e são distinguidos uns dos outros utilizando detecção de fluorescência após separação eletroforética. A eletroforese capilar por sua vez, feita de maneira automatizada em sequenciadores, possibilita que os dados sejam analisados em *softwares* específicos, que resultam em informações sobre os alelos presentes nos *locus* analisados (Butler, 2005). Após a eletroforese capilar, se obtém os perfis genéticos presentes em cada amostra na forma gráfica de eletroferograma, que contém todos os alelos detectados e organizados por marcador STR (FIGURA 5).

Essa análise é utilizada no âmbito forense e permite a co-amplificação por meio da detecção de diferentes fluoróforos, resultando na análise de *locus* marcadores STR que são inclusos no CODIS (Combined DNA Index System). O CODIS é uma base de dados de DNA fundada pelo FBI, em que é padronizado 20 *locus* para identificação humana, tanto marcadores autossômicos, quanto sexuais, como Y-STR (Kirsten, 2015).

Logo, o eletroferograma é o real resultado da separação dos fragmentos de DNA pela eletroforese capilar.

Ele é interpretado pelo fluxo de emissão de luz (eixo y no gráfico) ao longo do tempo (eixo x). No gráfico é mostrada a posição exatamente de cada alelo que foi marcado. Onde cada pico no gráfico representa o alelo para aquele marcador, podendo ser homocigoto (dois alelos iguais) ou heterocigoto (dois alelos diferentes). Quando o alelo para aquele marcador for homocigoto, apenas um pico será visível, pois como serão iguais estes estarão sobrepostos. Diferente dos alelos heterocigotos, que estarão visíveis em dois picos diferentes. Cada alelo é representado por um número (logo abaixo do pico) que representa o tamanho daquele fragmento em pares de base, são essas sequências de números (mais o XX ou XY) que formam o perfil genético do indivíduo. Logo, para obtenção do perfil genético da Figura 5, foram utilizados 24 marcadores, incluindo o marcador sexual e o perfil genético dele é representado pelos números de cada pico.

Figura 5 – Exemplo de um eletroferograma de um Perfil genético. Adaptado de Butler (2005).



O perfil genético de amostras coletadas no corpo da vítima (porção espermática) é comparado ao perfil genético do agressor, com o intuito apenas de identificação da vítima. O outro perfil genético gerado a partir da extração diferencial de DNA (do agressor), é confrontado com outros perfis genéticos de suspeitos (quando houver). Isso ocorre, pois, a combinação dos alelos é única para cada indivíduo da população mundial, logo o padrão de STRs também é único.

Em casos onde não há suspeitos, o perfil de STR gerado pode ser armazenado em um Banco de DNA para possível confronto posterior. O Banco Nacional de Perfis Genéticos do Brasil é gerenciado pelo Ministério da Justiça e da Segurança Pública e composto pelos bancos administrados pelas polícias científicas de todo o país, além do banco da Polícia Federal. A partir do banco, as equipes dos laboratórios de DNA gerenciam, alimentam e comparam os materiais incluídos por instituições de perícia oficiais, tanto em âmbito estadual quanto nacional (Brasil, 2013).

Além da análise de perfis comparativos, confrontando visualmente amostra referência com a evidência de um crime, há a necessidade de validação estatística da prova apresentada. Para tal, é possível avaliar a probabilidade de vínculo entre ambos os padrões (referência e evidência) através do cálculo da razão de verossimilhança (LR – do inglês Likelihood Ratio), sendo este aceito como mais eficiente (Pinto *et al.*, 2011).

CONCLUSÃO

Os números referentes a violência sexual no Brasil são preocupantes e o país ainda enfrenta diversas dificuldades na resolução de crimes violentos. A análise de perfis genéticos e as estimativas de razões de verossimilhança, demonstram a importância e eficiência na aplicação do DNA forense no auxílio de investigações de crimes sexuais, uma vez que conseguem estimar correspondência entre os alelos encontrados no conteúdo espermático de vestígio quando comparadas ao perfil referência de suspeitos. O banco de DNA também se apresenta como ferramenta para garantir que, mesmo em casos sem suspeitos, o confronto de perfis genéticos futuros possa elucidar outros casos. Além disso, é importante destacar os sérios problemas que podem acontecer durante a coleta, acondicionamento e análise, seja por falta de recursos materiais e físicos, ou de pessoal especializado para a realização dos procedimentos adequados. Sempre deve haver a preservação da idoneidade da amostra. Caso contrário, não será possível gerar uma prova de importância para a elucidação do ato delituoso.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. K. **Estudo das aplicações forenses do DNA na obtenção da identificação humana**. 2018.

BARBOSA, D. A. **Standards probatórios em crimes sexuais**. 2020. 117 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

BASTOS, G. V. **Utilização do kit DNA IQ System na extração de DNA por lise diferencial em amostras coletadas de vítimas de crime sexual** / Gisleyde Valerio Bastos. - João Pessoa, 2018.

BEZERRA, C. C. Exame de DNA: coleta de amostras biológicas em local de crime. **Perícia Federal: DNA forense - técnicas de coleta em locais de crimes**, n. 18, p. 6-14, 2004.

BRASIL, Ministério da Justiça. **Decreto 7.950/2013** “Banco Nacional de Perfis Genéticos” e a “Rede Integrada de Bancos e Perfis Genéticos” de 2013.

BRASIL. Código de Processo penal. **Art. 158 “Do Exame do Corpo de Delito e das Perícias em Geral” de 1941**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 25 maio 2021.

BRASIL. Cadeia de Custódia. **Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13964.htm. Acesso em: 25 maio 2021.

BUTLER, J. M. **Forensic DNA typing Biology, Technology, And Genetics of STR Markers**. 2. ed. Estados Unidos da América, Elsevier, p. 85-117, 2005.

CHEMELLO, E. **Manchas de sangue**. Química Virtual, jan. 2007.

CORAZZA, T. A. M.; DE CARVALHO, G. M. A Identificação Genética dos Civilmente Identificáveis como Meio de Prova de Autoria. **Revista Jurídica Cesumar-Mestrado**, v. 14, n. 2, 2014.

DOREA, L. E. C.; STUMVOLL, V. P.; QUINTELA, V. **Criminalística**. 4. ed. Campinas: Millennium, 2010. 315 p.

FAÚNDES, A. *et al.* Violência sexual: procedimentos indicados e seus resultados no atendimento de urgência de mulheres vítimas de estupro. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 28, n. 2, p. 126-135, 2006.

FBSP, Fórum Brasileiro de Segurança Pública. **A Polícia precisa falar sobre estupro**: percepção sobre violência sexual e atendimento a mulheres vítimas de estupro nas instituições policiais. São Paulo, 2016.

FBSP, Fórum Brasileiro de Segurança Pública. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública** – FBSP. ISSN 1983-7364, 2019.

FRUEHWIRTH, M.; DELAI, R. M.; FOLHA, A. R. Técnicas de Biologia Molecular Aplicadas a Perícia e Ciência Forense. **Derecho y Cambio Social**, 2015.

GILL, P.; JEFFREYS, A. J.; WERRETT, D. J. Forensic application of DNA 'fingerprints'. **Nature**, v. 318, n. 6046, p. 577-579, 1985.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 564 p.

KIRSTEN, L. R. R. DNA humano obtido de conteúdo intestinal de larvas de *Sarconesia chlorogaster* (Diptera: Calliphoridae) e seu auxílio em casos de crimes sexuais. Curitiba, 2015.

LOCARD, E. **Manual de Técnica Policiaca**, 1963.

MARTINS, J. A. **Estudo de frequências alélicas de STRs do cromossomo X na população brasileira de Araraquara-SP**. 122 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/87821>.

MENDES SOUSA, J.; MARTINS QUEIROZ, P. R. **Coleta e Preservação de Vestígios Biológicos para Análises Criminais Por DNA Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, núm. 3, -, 2012, pp. 99-115 Universidade Anhanguera Campo Grande, Brasil.

MORETI, T. *et al.* **Identificação humana**: uma proposta metodológica para obtenção de DNA de ossos e implementação de banco de dados de frequências alélicas de STRs autossômicos na população de Santa Catarina. 2009.

NASCIMENTO, E. C. S. **Manual de orientação sobre coleta, acondicionamento, preservação e manuseio de amostras**, Bahia, p. 2-7, 2008. Disponível em: <http://www.dpt.ba.gov.br>. Acesso em: 24 de maio de 2008.

PINHEIRO, M. Genética e biologia forense e criminalística. *In*: Rangel, R.; Magalhães, T. **Noções gerais sobre outras ciências forenses**. Porto, 2004.

PINTO, N.; GUSMÃO, L.; AMORIM, A. X-chromosome markers in kinship testing: a generalisation of the IBD approach identifying situations where their contribution is crucial. **Forensic Science International: Genetics**, v. 5, n. 1, p. 27- 32. 2011.

ROCHA, T. C. L. *et al.* A importância da coleta de material peniano do suspeito em casos de crimes sexuais: Um relato de caso. **Revista Saúde, Ética & Justiça**. Fortaleza, v.18, p. 45-49, dez. 2013.

SOUZA, C. M.; ADESSE, L. Violência sexual no Brasil: perspectivas e desafios, 2005 / organizadoras Cecília de Mello e Souza, Leila Adesse. Brasília: **Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres**, 2005. 188p.

SOUSA, J. M.; QUEIROZ, P. R. M. Coleta e Preservação de Vestígios Biológicos para Análises Criminais Por DNA **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 3, 2012, p. 99-115. Universidade Anhanguera Campo Grande, Brasil.

SILVA, L. A. F.; PASSOS, N. S. **DNA forense**: coleta de amostras biológicas em locais de crime para estudo do DNA. 2. ed. Maceió: UFAL, 2006. 84 p.

TIMKEN, M. D.; KLEIN, S. B.; BUONCRISTIANI, M. R. Improving the efficacy of the standard DNA differential extraction method for sexual assault evidence. **Forensic Science International: Genetics**, v. 34, p. 170-177, 2018.

WILLIAMS, S.; PANACEK, E.; GREEN, W.; KANTHASWAMY, S.; HOPKINS, C.; CALLOWAY, C. Recovery of salivary DNA from the skin after showering. **Forensic Science, Medicine and Pathology**, 11, 29-34. 2015.

CAPÍTULO 8

O COLAR DO NEANDERTAL: EM BUSCA DOS PRIMEIROS PENSADORES (RESENHA)

De Juan Luis Arsuaga, São Paulo: Globo, 2005. 349 p.

Ariana Kelly L S da Silva²¹

Se eu tivesse que definir o paleoantropólogo espanhol Juan Luis Arsuaga diria que ele é um contador de histórias, mais especificamente, da história da evolução humana. Em *O Colar do Neandertal, em Busca dos Primeiros Pensadores*, Arsuaga nos envolve em uma trama emocionante sobre os primeiros *Homo* da Europa, a partir dos achados fósseis dos sítios arqueológicos de *Sima de Los Huesos* e da *Grand Dolina*, próximos à cidade de Burgos, Espanha.

Os Fósseis Power à La Walter Neves – que faz a brilhante apresentação da obra –, foram os vestígios paleontológicos mais importantes dos últimos anos no que se refere às pesquisas sobre evolução humana e que são descritos de maneira cativante, envolvente e com uma perspicácia científica que guia o leitor a mundos nunca dantes navegados.

O autor nos leva à *Era do Gelo*, à paisagem da Península Ibérica em ricos detalhes da fauna e da flora ao longo de milhões de anos de evolução humana, a estudos geológicos da Serra de Atapuerca, a chamada *Montanha Mágica* e, principalmente, à morfologia e ao comportamento social do *Homem de Neandertal* – *Homo neanderthalensis* –, com peculiaridades que, na visão de Arsuaga, são por vezes, surpreendentes, e que nos indicam uma nova maneira de pensar sobre a espécie humana, sobre o *Outro* – com categorias simbólicas e tecnológicas sui gêneris.

²¹Doutora em Antropologia/Bioantropologia; Secretaria de Estado de Educação do Pará; Universidade do Estado do Pará; ariana.kelly@uepa.br

O livro nos traz uma tentativa de compreensão de nós mesmos, afinal de contas, o que nós somos? O que, entre tantas espécies, nos fez tão diferentes das demais, a mais solitária de todas? O que é ser humano?

A obra foi publicada originalmente em 1999 na Espanha e lançada pela Editora Globo no ano de 2005, no Brasil, São Paulo, e é composta por três partes então divididas em nove capítulos que ao longo de 349 páginas refazem a história da humanidade e dos processos evolutivos e adaptativos pelos quais nossos ancestrais europeus vivenciaram.

A história, que inicia na África e configura hoje a nossa espécie, o *Homem Domesticado*, título que dá nome ao epílogo do livro, conta também com um prólogo vibrante que, em suma, demonstra Arsuaga como um grande escritor, capaz de atuar com interdisciplinaridade que poucos possuem, envolvendo temas diversos sobre antropologia, arqueologia, biologia, geologia, ecologia, morfologia e simbologia, com impressionante naturalidade.

A publicação também nos oferece uma ampla bibliografia sobre as pesquisas mais atuais a respeito da temática abordada. Na primeira parte chamada de *As Sombras do Passado* ocupada por três capítulos, *A Espécie Solitária*, *O Paradoxo Humano* e *Os Neandertais*, o autor reconstrói a história evolutiva humana utilizando-se de cladogramas de ancestralidade e divergência entre os primatas humanos e não humanos até o surgimento do gênero *Homo*, que origina o nosso clado propriamente dito, como também analisa as semelhanças e diferenças genéticas entre humanos e nossos parentes mais próximos – os chimpanzés –, indica a dieta e a morfologia dos primeiros bípedes e a construção da humanidade ancestral em milhares de anos de evolução a partir dos primeiros hominoides.

Em seguida, descreve o lascamento de pedra desde o Modo Técnico I, o Olduvaiense, há 2,5 milhões de anos (*Homo habilis/Australopithecus garhi*) até o aparecimento do *Homo ergaster*, o migrante africano que provavelmente descobriu

o fogo. Faz referência ainda aos *Paranthropos* (*P. robustus* e *P. boisei*), um ramo paralelo da nossa espécie que nunca saiu da África, o *Ramo Cortado* (p. 73) e, finalmente, concentra-se nos Neandertais, que em *Sima de Los Huesos* (A Cova dos Ossos) encontraram refúgio e moradia na época do Pleistoceno Superior em torno de 150 mil anos, o *Tempo dos Neandertais* (p. 89) até cerca de 40 mil anos, período de sua extinção.

Após a seleção dos Neandertais, inicia-se o *Tempo dos Cro-Magnons* (p. 89): os *Homo neanderthalensis* estavam em camadas geológicas evolutivas próximas de outras espécies como o *Homo heidelbergensis* ou *Homo antecessor*, os *Avós dos Neandertais* (p.88) e que nas palavras do paleoantropólogo, podemos ser capazes até de “identificar um Neandertal no metrô de Nova York” (p. 102), tamanha a familiaridade com que nos deparamos em suas apaixonantes descrições morfológicas sobre a espécie.

Em uma passagem inicial do texto de Arsuaga podemos observar a seguinte narrativa sobre o nosso passado ancestral:

Ficamos sozinhos no mundo. Não há nenhuma espécie animal que se pareça verdadeiramente com a nossa, já que somos únicos. Um abismo nos separa em corpo e, sobretudo, em mente do resto das criaturas vivas. Nenhum outro mamífero é bípede, nenhum controla o fogo, nenhum escreve livros, nenhum viaja pelo espaço, nenhum pinta quadros e nenhum reza. E não se trata unicamente de uma questão de matiz, mas sim de tudo ou nada: quer dizer, não há animais que sejam meio bípedes, façam pequenas fogueiras, escrevam frases curtas, construam naves espaciais rudimentares, desenhem um pouco ou rezem de vez em quando (p. 29-30).

À segunda parte do livro, *A Vida na Idade do Gelo*, somam-se os capítulos *A Floresta Animada*, *Aí Vem as Renas!* e *A Grande Ex-*

tinção. Em uma paisagem que Arsuaga considera *Um Primata no Azinheiral* (p. 125), o autor faz uma caracterização pormenorizada dos aspectos ecológicos, geológicos, da fauna e da flora europeias dos últimos 65 milhões de anos e enfatiza informando que “as características que todos nós, primatas, compartilhamos e nos diferenciam dos outros animais são adaptações que permitem a nossa movimentação pelos galhos das árvores. Exceto nós, humanos, nunca existiram primatas adaptados a meios completamente sem árvores. Simplesmente não estavam preparados” (p. 125-126).

Nesse contexto são analisados os reinos biogeográficos da distribuição das plantas em todas as regiões ou reinos florísticos do mundo e, de maneira localizada, como um quadro da vegetação espanhola, o autor expõe em detalhes não apenas a maioria dos seres vivos – e extintos – da Península Ibérica, como também ensaia uma crítica a respeito do comportamento humano em relação à natureza de maneira abrangente (exploração madeireira, desmatamentos, destruição de nichos ecológicos etc.) e em um tom politizado esclarece:

Quase toda a superfície da Península Ibérica é potencialmente florestal. Isso quer dizer que grande parte estava coberta de árvores antes que o homem, com o machado e o fogo, abrisse imensas clareiras para os cultivos e o gado, assim como para explorar a madeira. Essas agressões à floresta produzidas pelas atividades pecuarista e agrícola começaram no Neolítico e não pararam desde então, ao contrário, chegaram ao extremo no século XX. Mas antes que isso ocorresse, as diferentes espécies humanas que existiram quase não modificaram a paisagem vegetal na qual viviam. Os homens caçavam e coletavam produtos vegetais, e formavam pequenos grupos dispersos; eram tempos nos quais reinava uma harmonia na natureza, a qual se perdeu para sempre (p. 131).

A diversidade de habitats, o relevo, as montanhas, as escarpas, os terrenos rochosos e acidentados, os penhascos, a vegetação de azinheirais com suas suculentas bolotas (fruto da azinheira) e carvalhos-cerquinhos, os vales e as serras ibéricas são cenas marcantes da segunda parte da obra.

Descreve adiante uma detalhada natureza extinta que, além disso, possui um clima temperado e, muitas vezes, com baixíssimas temperaturas, que marcaram o continente europeu durante os períodos de glaciação e que constituem os gelos da península ibérica (p. 141).

Mamutes-lanosos (*Mamuthus primigenius*), renas, hienas-malhadas, gatos com dentes de sabre, lobos, ursos das cavernas, roedores, bisões, hipopótamos, elefantes, raposas, rinocerontes-lanosos e bois-almiscarados, são todos representantes da fauna que os Neandertais e outras espécies tiveram acesso, sendo que os últimos ainda ocorrem na Europa e os primeiros povoam o imaginário de filmes e desenhos dos cinemas contemporâneos e que foram extintos na última glaciação há 10 mil anos.

Os fósseis e os líticos da Serra de Atapuerca, na Espanha, alcunhada por Arsuaga de *A Montanha Mágica* (p.169), são a grande descoberta paleoantropológica da equipe coordenada pelo autor em um país que demonstrou a importância do incentivo à pesquisa acadêmica no loci que até então não coadunava com uma tradição sobre estudos de evolução humana e que, eficazmente, a cada novo fóssil escavado, procura desvendar os mistérios e histórias dos nossos antepassados do último milhão de anos e, mais recentemente, a arte rupestre, como as pinturas de 15 mil anos na *Caverna de Los Casares* (p. 166).

No período da *Grande Extinção* o autor elabora o pensamento sobre a economia dos homens pré-históricos e questiona: *Um Sexo Forte ou Dois Sexos Fortes?*, na qual indaga sobre a ideia do homem-caçador e da mulher-coletora (p. 183-184) e provoca:

Quão diferente seria a cena dos caçadores que regressam com as mãos vazias ao acampamento e tem que recorrer aos vegetais colhidos pelos membros mais fracos do grupo! Esta completa mudança de perspectiva, esta subversão dos esquemas tradicionais da pré-história, obriga-nos a dirigir o nosso olhar rumo a nós mesmos: se foi a mulher o sexo forte quanto à obtenção de comida, talvez a seleção natural tenha produzido nela alguma *característica especial, exclusiva do sexo feminino da nossa espécie* e que não se encontra nas fêmeas dos outros primatas (p. 185, grifo meu).

Arsuaga se refere acima à *Hipótese da Avó*, de K. Hawkes, J. O'Connell, N. B. Jones H. Alvarez e L. Charnov²² (Universidade de Utah, 1998), na qual “pensam que a menopausa ocorreu para que as mães ajudassem as suas filhas a sustentar os seus netos, [...] do ponto de vista da perpetuação dos genes, seria mais vantajoso para uma fêmea que já passou da sua plenitude tratar de assegurar a sua descendência por intermédio dos seus netos” (p. 186). Pesquisa realizada entre os Hadza (Caçadores-coletores modernos/África), posteriormente, ficou comprovada que as avós mal conseguem coletar alimentos para a própria sobrevivência, tornando a hipótese frágil.

O autor ainda faz menção sobre se o *Cro-Magnon* era *Caçador ou Carniceiro*, lançando dúvidas (p. 202), e analisa as *Marcas de Açougue* dos fósseis de Atapuerca que indicam que a caça era a principal atividade dos homens ancestrais, com “uma combinação de ambas as estratégias” (p. 215) e em *As Lanças de Schöningen* (Alemanha), no Sítio de Bilzingsleben, nos releva:

Quando chegamos ao local da escavação, encontramos-nos diante de um enorme buraco

²² O artigo em questão é: *Grandmothering, menopause, and the evolution of human life histories*, Hawkes, K. et al., (1998), PNAS. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC18762/pdf/pq001336.pdf>. Acesso em: 10.Dez.2019.

na terra [...]. Tratava-se de uma mina de carvão a céu aberto [...], uma equipe dirigida por Hartmut tinha recuperado todo o vestígio arqueológico antes que o monstro mecânico chegasse [...]. Passamos para o interior do túnel semicircular de plástico, e o que vi ali não se apagará jamais da minha retina. Sobre um solo enegrecido de turfa e sob uma pélvis fósil de cavalo aparecia um metro de lança de madeira de 400 mil anos atrás (p. 207).

Após a leitura do trecho, observei duas flechas e um arco de indígenas amazônicos (Povo Suruí) pendurados na parede de minha sala e mesmo sendo uma tecnologia produzida no ano de 2010, é possível mensurar o quanto que Arsuaga tenha se impressionado com as lanças arqueológicas do sítio alemão: as citadas flechas contemporâneas tem uma aerodinâmica que necessitam de um grau de inteligência e cálculo elevados e que foram repassadas entre as inúmeras gerações ancestrais as quais nos remetemos até agora, o que provavelmente demonstra a capacidade de cognição dos caçadores-coletores pré-históricos como uma evidência.

Mais adiante, o autor nos traz um momento que demonstra as mais antigas evidências da presença humana na América em sítios com instrumentos líticos que contêm as pontas de lanças de Clóvis, do México (p. 221), que datam de aproximadamente 11.500 anos e que hoje são debatidas por pesquisadores brasileiros²³, assim como descreve sobre os períodos de extinção relatados anteriormente.

A terceira e última parte dessa grande contribuição científica do espanhol, *Os Contadores de História*, nos mostra os capítulos

²³ Ver: “Nossa Origem, O Povoamento das Américas: Visões Multidisciplinares”, de H. P. da Silva e C. Rodrigues-Carvalho (org.). Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2006, 232 p. O capítulo 2, “Revisitando a Discussão sobre o Quaternário de Lagoa Santa e o Povoamento das Américas: 160 anos de Debates Científicos”, faz uma revisão do fóssil de *Luzia* como sendo o achado mais antigo das Américas, no sítio arqueológico de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil, em discussão (Silva; Rodrigues-Carvalho, 2006, p. 19-43).

Um Presente de Grego, Os Filhos do Fogo e E o Mundo Ficou Transparente, nos quais edita uma série de questionamentos, provocações e opiniões pessoais sobre os primeiros habitantes *Homo* da Europa. Ao descrever suas impressões em relação ao *Homem de Neandertal*, o escritor contribui com uma descoberta (p. 227) que nos leva a pensar sobre a nossa própria existência ao relatar que os Neandertais possuem uma história evolutiva com particularidades que ganham *Status de Humanos*, especialmente na interpretação que o mesmo transfere para os enterramentos (p. 294) considerados como rituais simbólicos de vida e de morte, aptidão cerimonial vinculada até então como exclusiva do *Homo sapiens*.

O pesquisador nos remete também à *Tecnologia Consciente* (humanizada), o *Mousteriense* (Modo Técnico III, Paleolítico Médio), o *Comportamento Fóssil* (p. 291) com grande complexidade dita cognitiva para o intento, *Paradoxalmente Humana e Não Humana*: humana, por causa da atribuição simbólica dos funerais –; e não humana, devido às diferenças genéticas em relação ao *Homo sapiens sapiens* anatomicamente moderno.

As atribuições sobre o comportamento social do *Homo neanderthalensis* implicam, entre outras questões, na duração da vida na pré-história com uma interpretação sobre a *Paleodemografia Neandertal* e a pergunta: *O que Aconteceu em Sima de Los Huesos?* e, para tanto, Arsuaga trilha caminhos sobre mortalidade e fertilidade, catástrofes, epidemias, mobilidade e densidade populacional em comparação a caçadores-coletores da atualidade. O autor também elabora dualismos entre *Descartes versus Wittgenstein* no que consiste em classificar as capacidades de consciência e percepção humanas de mente e corpo, assim como confronta *Darwin e Wallace* para explicar o surgimento da consciência e da linguagem humanas no curso da evolução (p. 229-276), além de assinalar que “aqueles que utilizavam o fogo de forma sistemática, seja lá o que digam, eram os Neandertais” (p. 293).

As indagações de Arsuaga ainda envolvem a morfologia do aparelho respiratório e mastigatório humano com a intenção de compreender a possibilidade de comunicação dos Neandertais até, por fim, chegar À *Fronteira do Ebro*, local de provável encontro, confronto e/ou assimilação entre *Neandertais* e *Cro-Magnons* há pelo menos 40 mil anos, eventos que contribuíram para a seleção natural dos Neandertais (p. 287-302).

O tema que nomeia o livro é uma constatação pessoal do autor, defendida por estudiosos²⁴, mas que, para a maioria da comunidade científica, é “muito pouco provável” (p. 311). Observamos sobre o assunto a seguinte descrição:

Na Península Ibérica, encontram-se indústrias chatelperronenses [...]. Um deles é o sítio de Saint Cesaire e proporcionou grande parte do crânio e da mandíbula de um neandertal [...]. O outro sítio é a caverna da Rena, em Arcy-sur-Cure, [...] associados às ferramentas chatelperronenses, dentes e ossos perfurados ou com sulcos, quer dizer, preparados para serem pendurados, e contas e anéis de marfim, junto com fósseis marinhos que também eram utilizados como adorno pessoal (p. 310).

Outra abordagem apresentada pelo autor é a *Etnicidade* dos grupos humanos, que é caracterizada por meio de elementos simbólicos transmitidos através da fala (o imaginário dos mitos e histórias do cotidiano), a sua função socializante e integradora, informando também que “tudo que os Cro-magnons tinham de solidários com os membros do seu próprio grupo tinham também de impiedosos com os demais” (p. 318-319).

²⁴ Sobre o assunto acessar a matéria: “*What did the Well-Dressed Neanderthal Wear? Jewelry*”, de Lemonick, M. 2010. Rio de Janeiro. Revista Time (site): p. 1. Disponível em: <http://content.time.com/time/health/article/0,8599,1952933,00.html>. Acesso em 13. Jan.2019.

Finalizando a obra, Arsuaga, no epílogo *O Homem Domes-
ticado*, nos proporciona a exata impressão de que a *Evolução
Humana* (Lewin 1999) é um evento que necessita cada vez mais
de pesquisas científicas a fim de desvendar mistérios, evidên-
cias e interpretar as histórias de vida de nossos antepassados,
de caçadores-coletores carregados de pensamento simbólico
e cognitivo e que originaram “os frutos que melhor conhece-
mos” (p. 329): a espécie humana, para que possamos aprender
a lidar com a natureza, seja ela natural, biológica, cultural ou
humana, por assim dizer, com o intuito de conhecer a nós mes-
mos de maneira filosófica e prática e com a nossa linguagem
articulada, especialização tão diferenciada dos outros primatas,
consigamos significar a vida social de maneira transparente e
mais grácil, tanto quanto a nossa anatomia adaptada ao longo
de milhões de anos de evolução.

REFERÊNCIAS

ARSUAGA, J. L. **O colar do Neandertal: em busca dos primeiros
pensadores.** São Paulo: Globo, 2005. 249 p.

LEWIN, R. **Evolução humana.** 1999. São Paulo: Atheneu, 1999.
526 p.

SILVA, H. P; RODRIGUEZ-CARVALHO, C. **Nossa origem: o po-
voamento das Américas, visões multidisciplinares.** Rio de
Janeiro: Vieira & Lent., 2006. 230 p.

ORGANIZADORAS

LIGIA AMARAL FILGUEIRAS

Possui graduação em Licenciatura Plena em Biologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) (1998), Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (BADPI) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) (2002), Doutorado em Antropologia, na Área de Concentração Bioantropologia, Linha de Pesquisa Socioecologia da Saúde e da Doença, do Programa de Pós-Graduação em Antropologia (PPGA) no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Universidade Federal do Pará (UFPA/2012-2016). Atualmente é Professora Adjunta (40 horas) da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Estuda populações amazônicas ribeirinhas, quilombolas avaliando sua saúde. Atua nos seguintes temas: Ecologia de ambientes aquáticos, Educação, Bioantropologia, Saúde. É líder do Grupo de Pesquisa em Bioantropologia da UEPA

ARIANA KELLY LEANDRA SILVA DA SILVA

Doutora em Antropologia/Bioantropologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA/PPGA). Estágio Sanduíche na University of South Florida (USF/Tampa/EUA) no Applied Biocultural Laboratories, Social Science Building. Mestre em Antropologia/Bioantropologia (UFPA/PPGA). Especialista em Sociologia e Educação Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduada em Ciências Sociais (UFPA). Aperfeiçoamentos em Gênero e Diversidade e em Políticas Públicas em Gênero e Raça (UFPA). Atualmente exerce as funções de Docente da Universidade do Estado do Pará (UEPA/CCSE), Docente da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC/PA) e Vice-Líder do Grupo de Estudos em Bioantropologia do Estado do Pará – UEPA (GEB-PARÁ/UEPA).

ROSEANE BITTENCOURT TAVARES OLIVEIRA

Mestra na área de Saúde Coletiva, pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia, da Universidade Federal do Pará (PPGSAS, UFPA/2018), Bacharel em Ciências Biológicas (UFPA, 2014), Tecnóloga em Gestão Ambiental pela Faculdade Ideal (FACI/FGV, 2010),; Técnica em Saneamento pelo Instituto Tecnológico Federal do Pará (IFPA, 2007). Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/UFPA) pelo Laboratório de Estudos Bioantropológicos em Saúde e Meio Ambiente (LEBIOS/UFPA), com o projeto de pesquisa “Determinantes Sócio-ecológicos das Doenças Crônico-degenerativas em Populações Tradicionais da Amazônia: compreendendo a ontogenia destas epidemias em populações vulneráveis”. No período de 2022-2024 atuei como coordenadora de campo e pesquisadora no Projeto Internacional “Formação do Microbioma Intestinal infantil: uma investigação biocultural”, da Universidade de Ohio (EUA), em parceria com a Universidade de São Paulo e UFPA. Faço parte do GEB-PA (Grupo de Estudos e Pesquisa em Bioantropologia do Pará/Universidade do Estado do Pará).

ANA FLÁVIA SANTOS DE BRITO

Graduada em Biologia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Possui especialização em Biologia Molecular e Genética Forense, pelo Instituto Nacional de Perícias e Ciência Forenses (INFOR). Mestre em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG GCBEv), pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Doutoranda em Ciência Ambientais (PPGCA), pela Universidade Federal do Pará (UFPA), com ênfase em genética da paisagem, genética da conservação de plantas da Amazônia e modelagem de distribuição de espécies. É membra do Grupo de Pesquisa em Clima e Modelagem de Ecossistemas Tropicais (GPCMET), da UFPA. Atualmente, também faz parte do projeto “Tsiino Hiiwiida: revelando múltiplas dimensões da biodiversi-

dade de plantas e fungos no Alto Rio Negro”, da iniciativa Amazônia+10. Recentemente atuou como relatora na COP30, através da parceria entre a Pró-reitora de Relações Internacionais da UFPA e a Organização de Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI).

AUTORES

Adrilayne dos Reis Araújo

Bacharel em Estatística pela Universidade Federal do Pará (1997) e Mestre em Estatística pela Universidade de São Paulo (2002). Atualmente é Professora Assistente do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará e Professora do Programa de Pós-graduação em Segurança Pública da UFPA. É sócio da Associação Brasileira de Estatística. Tem experiência na área de Probabilidade e Estatística, com ênfase em Métodos e Modelos Estatísticos e Matemáticos, com uso de Modelos de Regressão, Planejamento de Experimentos, Bioestatística, Técnicas de Amostragem, Análise Multivariada de Dados e Métodos Estatísticos Aplicados à Segurança Pública.

Amanda Nazaré Alves Franco

Nutricionista pela Universidade Federal do Pará (2014). Mestre em Saúde Coletiva, pela Universidade Federal do Pará, graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Pará (2017). Concentra seus estudos na linha de pesquisa Promoção e Prevenção de Doenças Crônicas Não Transmissíveis em Comunidades Quilombolas na Amazônia Oriental, Saúde Coletiva, Epidemiologia de DCNT e Bioestatística. Foi autora e organizadora do livro intitulado “Métodos e Ações Nutricionais em Quilombos”(2016). No ano de 2014 desenvolveu a pesquisa - Estado Nutricional e Frequência do Consumo Alimentar de Adultos Residentes nas Comunidades Quilombolas de Salvaterra - Ilha do Marajó/Pará. Foi orientadora do Curso de Especialização em Saúde da Família/UFPA/UNASUS, voltado aos médicos do “Programa Mais Médicos Brasil” modalidade EAD (2020-2021). Possui experiência em nutrição esportiva, clínica, saúde pública e como docente de bioestatística e nutrição humana.

Ana Flávia S. Brito

Formada em Biologia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), possui pós-graduação em Genética Forense e Biologia Molecular pelo Instituto Nacional de Perícias e Ciências Forenses (INFOR) e atualmente é aluna de mestrado em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Ana Lúcia da Silva Resende

Mestre em Saúde Pública com área de concentração em epidemiologia pela Fundação Osvaldo Cruz, Brasil (2002). Especialista em especialização em Epidemiologia- Universidade do Estado do Pará, UEPA, Brasil. Especialização em Saúde Pública. -Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil Aperfeiçoamento em Avaliação de Problemas, Programa e Serv. de Nutrição - Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Atualmente é docente da FANUT/ICS/UFPA. Participou da implantação do Programas de Combate a Anemia ferropriva nos municípios do Estado do Pará Participação como Agentes Multiplicador do Programa de Redução da Mortalidade Infantil - Secretaria de Estado de Saúde Pública, SESPA, Brasil. Participação como Instrutor Supervisor Municipal de Saúde - Secretaria de Estado de Saúde Pública, SESPA, Brasil. Participação na Implantação nos municípios do Estado do Pará do Programa de acompanhamento do Crescimento e Desenvolvimento. - Ministério da Saúde, MS, Brasil. Nutrição (FANUT) Coordenadora do Centro Colaborador de Alimentação e Nutrição Escolar (CECANE/UFPA). 2017-2018.Coordenadora do Trabalho do Trabalho de Conclusão de Curso da FANUT Experiência na área de Saúde Pública e Epidemiologia, com ênfase em Pesquisa, atuando principalmente com os seguintes temas: comunidades quilombolas, comunidades tradicionais, aleitamento, avaliação nutricional, segurança alimentar/nutricional, morbidade - mortalidade, saúde da criança, saúde da mulher e Amazônia.

Brenda Ramos Santos

Possui Bacharelado e Licenciatura em Enfermagem pela Universidade Federal do Pará (2018). É mestre em Saúde Coletiva pelo Programa Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia. Foi bolsista do programa de extensão Promoção da Saúde e Prevenção de Doenças em Populações Negras e Mapeamento de Imagens em Populações Quilombolas, voluntária do projeto de extensão Promoção da Saúde na Comunidade Quilombola da ilha do Marajó-Pará. Compôs a equipe de gestão e monitoramento do curso de especialização em saúde da família pelo Programa Mais Médicos do estado do Pará, mobilidade EAD (2019). Atualmente atua como docente ministrando disciplinas do campo da enfermagem e da saúde coletiva. Possui experiência em saúde coletiva, direcionada à epidemiologia, vacinação, atenção primária, doenças crônicas não transmissíveis, povos tradicionais da região amazônica e populações negras.

Edila Arnaud Ferreira Moura

Graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Pará (1973) mestrado em Sociologia - University of Toledo (1979) e doutorado em Desenvolvimento Socioambiental- Núcleo de Altos Estudos Amazônicos- NAEA, Universidade Federal do Pará (2007). Desde 2016 é Professora Titular na área de Sociologia da Faculdade de Ciências Sociais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará. Pesquisadora associada do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, IDSM, desde 2000. Desenvolve pesquisas sobre temas relativos às dinâmicas demográficas e às políticas de desenvolvimento que afetam as pequenas populações amazônicas. Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Sociologia e Antropologia - PPGSA, Universidade Federal do Pará, Gestão 2015-2017, e reconduzida para a Gestão 2017-2019. Coordenadora Adjunta na gestão 2020-2022. Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Sociologia e Antropologia - PPGSA, Universidade Federal do Pará, Gestão 2022-2024.

Edson Marcos Leal Soares Ramos

Bacharel em Estatística pela Universidade Federal do Pará (1994), mestre em Estatística pela Universidade Federal de Pernambuco (1999) e Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003). Atualmente é professor Titular da Universidade Federal do Pará. Professor do Programa de Pós-graduação em Segurança Pública da Universidade Federal do Pará. É Conselheiro do Fórum Brasileiro de Segurança Pública e professor colaborador da Universidade de Cabo Verde no mestrado de Segurança Pública. Tem experiência nas áreas de Estatística, Engenharia de Produção, Segurança Pública e Economia, com ênfase em Métodos e Modelos Matemáticos, econométricos e Estatísticos, atuando principalmente nos seguintes temas: estatística, séries temporais, modelagem, previsão, planejamento de experimentos, segurança pública e controle estatístico da qualidade.

Elisângela da Silva Ferreira

Elisângela da Silva Ferreira

Doutora em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia - Biomateriais/PRODERNA (UFPA). Mestre em Biologia dos Agentes Infecciosos e Parasitários - BAIP (UFPA). Enfermeira graduada pela Universidade Federal do Pará (UFPA - 2008). Pós-graduada Lato Sensu em Enfermagem em Terapia Intensiva (UFPA). Especialista em Enfermagem Oncológica - Modalidade Residência do Hospital Ophir Loyola. Especialista em Enfermagem Obstétrica (FAMAZ). Atualmente é Pesquisadora e Professora Assistente na atividade curricular Enfermagem na Saúde da Mulher na Atenção Hospitalar da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal do Pará (UFPA). Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Saúde da Mulher, Criança e Adolescente da Faculdade de Enfermagem da UFPA. Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PPGENF) da UFPA.

Hilton Pereira da Silva

Médico, Biólogo, Mestre em Antropologia, Mestre em Saúde Pública, Doutor em Antropologia/Bioantropologia, docente do Programa de Pós-Graduação em Antropologia (PPGA) e do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia (PPGSAS) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, e do Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares da Universidade de Brasília (CEAM/UnB), Brasília. Coordenador do Laboratório de Estudos Bioantropológicos em Saúde e Meio Ambiente (LEBIOS/CNPq), Membro Colaborador do Centro de Investigação em Antropologia e Saúde da Universidade de Coimbra (CIAS/UC), Portugal, Membro do Grupo Temático Racismo e Saúde da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) e da Sessão Temática de Saúde da Associação Brasileira de Pesquisadores Negros (ABPN).

Laize Santos da Cruz

Nutricionista pela Universidade Federal do Pará (2016), pós-graduada em Obesidade e Emagrecimento pela Faculdade Unyleya (2021). Autora do livro intitulado “Métodos e Ações Nutricionais em Quilombos” no ano de 2016. Foi integrante do Projeto de Pesquisa Promoção da Saúde na Comunidade Quilombola Mangueiras - Ilha do Marajó, Pará (2016). Tem experiência em Nutrição Clínica realizando assistência nutricional e dietoterápica domiciliar e ambulatorial. Atualmente exerce atividades na área da alimentação e saúde coletiva no segmento da alimentação e nutrição escolar

Letícia Morgana Müller

É graduada em História pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC, especialista em Arqueologia pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/Erechim, mestre em História pela Pontifícia Universidade Católica do

Rio Grande do Sul- PUC/RS e doutora em Antropologia pela Universidade Federal do Pará, com Estágio Sanduíche no Max Planck Institute for the Science of Human History, Alemanha. É pesquisadora na Scientia Consultoria Científica e atua nas áreas de Bioarqueologia, práticas funerárias, análises de cerâmica e estudo de populações indígenas pré-contato.

Luisa Margareth Carneiro da Silva

Doutora em Doenças Tropicais pela UFPA (2018). Mestra em Saúde Sociedade e Endemias na Amazônia pela Universidade Federal do Pará e Universidade Federal do Amazonas (2013). Especialista em: 1-Nutrição Clínica (UNIÃO CAMILIANA-RJ-1994), 2-Tecnologia dos Alimentos (UFPA - 1997), 3-Gestão Pública com ênfase em Gestão por Competências (UFPA e UFRA - 2013) e 4-Pesquisa Científica (UEPA, em curso). Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Pará (1987). Atuações como: Tutora da Estratégia Amamenta Alimenta Brasil (EAAB) pelo Ministério da Saúde; Tutora do Método Canguru para Atenção Básica; Tutora da Rede Brasileira do Banco de Leite; Tutora da estratégia de apoio a mãe trabalhadora; Nutricionista da Universidade Federal do Pará-Faculdade de Nutrição (FANUT) no Centro Colaborador de Alimentação e Nutrição Escolar (CE-CANE/UFPA). Foi Consultora da Saúde da criança para o Estado do Pará da Coordenação da saúde da criança e aleitamento materno da SAS/MS (2013 a 2016); Experiência na área de Saúde Pública e Nutrição Clínica, com ênfase em PESQUISA, atuando principalmente nos seguintes temas: comunidades quilombolas, comunidades tradicionais, aleitamento, avaliação nutricional, segurança alimentar/nutricional, morbidade - mortalidade, saúde da criança, saúde da mulher e Amazônia. Atualmente é docente da FANUT/ICS/UFPA.

Regiane Padilha dos Santos

Mestre em saúde coletiva pelo programa Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia- PPGSAS pela Universidade Federal do Pará (2022). Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Pará (2016). Compôs a equipe de gestão e monitoramento do curso de especialização em saúde da família pelo Programa Mais Médicos do Estado do Pará, modalidade EAD (2021). Atualmente faz parte do projeto de pesquisa Amandaba na Amazônia: Os Círculos de Cultura como estratégia para incentivar o autocuidado para Diabetes mellitus na Atenção Primária à Saúde. Atua como docente ministrando as disciplinas de saúde coletiva e metodologia científica. Tem experiência na área de nutrição atuando principalmente em saúde coletiva, epidemiologia e doenças crônicas não transmissíveis em povos tradicionais da floresta na região Amazônica, educação alimentar e nutricional infantil e nutrição em vegetarianismo e veganismo

Santiago Wolnei Ferreira Guimarães

Doutor em Antropologia, com área de concentração em Bioantropologia, pelo Programa de Pós Graduação em Antropologia da UFPA. Possui Mestrado em arqueologia Pré-histórica e arte rupestre, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (2012). É graduado em geografia pela Universidade de Brasília (2006). Tem experiência na área de Arqueologia, com ênfase em Antropologia Física e Arte Rupestre. Atualmente cursa Enfermagem na Escola Superior de Saúde - DF (ESCS) - 1ª série, o qual busca integrar os conhecimentos adquiridos nas formações anteriores, em novos projetos e na práxis profissional. Tem atuado também como voluntário no SAV, do Hospital de Base de Brasília (matrícula SAV-00735), no auxílio dentro das Práticas Integrativas, em especial, terapia de Reiki, desde março de 2019.

