



**Interações entre Humanos Pré-Históricos e a Megafauna  
Quaternária na América do Sul: Aspectos Zooarqueológicos e Paleocológicos**  
Interactions Between Pre-Historic Humans and Quaternary  
Megafauna in South America: Zooarcheological and Paleocological Aspects

Giovana Medeiros Rosa<sup>1</sup>; Lucas Henrique Medeiros da Silva<sup>2</sup> & Hermínio Ismael de Araújo-Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Arqueologia,  
Rua São Francisco Xavier, 524, 20550-013, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia, Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas  
Móveis, Rua São Francisco Xavier, 524, 20550-013, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia, Departamento de Estratigrafia e Paleontologia,  
Rua São Francisco Xavier, 524, 20550-013, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mails: gio\_giomedeiros@hotmail.com; lucashmsilva@hotmail.com; herminio.ismael@yahoo.com.br

Recebido em: 02/02/2018 Aprovado em: 20/03/2018

DOI: [http://dx.doi.org/10.11137/2018\\_1\\_296\\_307](http://dx.doi.org/10.11137/2018_1_296_307)

### Resumo

Grupos humanos dispersaram-se pelo continente asiático em direção ao leste siberiano até penetrarem a América pela atual região do Estreito de Bering. A partir de então, a espécie humana passou a coexistir e interagir com uma fauna até então desconhecida, a qual incluía os megamamíferos quaternários. Porém, apenas trabalhos pontuais relatando as interações entre humanos pré-históricos e megamamíferos quaternários têm sido realizados para a América do Sul. Este trabalho apresenta um levantamento bibliográfico de sítios paleontológicos-arqueológicos que possuem evidências específicas desse tipo de interação na América do Sul, além de discutir as características gerais de cada um. Foram encontrados registros de interação homem-megafauna na Argentina, Brasil, Venezuela e Uruguai. Em complemento, também foi possível padronizar os tipos de marcas encontradas nos materiais estudados previamente, mas que não apresentavam descrição formal utilizando terminologias zooarqueológicas. Essa interação homem-megafauna se dá pela presença de marcas de corte nos ossos e se apresentam em quatro tipos principais (serragem e fatiamento, raspagem, entalhamento e percussão dinâmica). Na América do Sul, espécies de preguiças gigantes e mastodontes mostram-se as preferidas pelos seres humanos. As marcas estão geograficamente bem distribuídas e não aparentam preferência por táxon, o que torna impossível determinar um padrão entre o tipo de marca, a localização geográfica e o táxon. Isso pode indicar que o tipo de corte e os danos causados são atribuídos de forma independente, além da possibilidade de que diferentes movimentos fossem usados com finalidades distintas. A escassez de casos de “massacres” depreende que a caça da megafauna era um evento oportunista, contrapondo-se à hipótese de exploração em massa. As datações obtidas não são coerentes com o modelo atual de migração humana inicial – a qual teria se dado por um único pulso migratório através do Estreito de Bering –, mas corroboram a hipótese de meios mais complexos de migração. As idades dos depósitos também sugerem que o ser humano conviveu com a megafauna quaternária por milênios antes da sua extinção no Pleistoceno Final-Holoceno inicial.

**Palavras-chave:** Megafauna; Quaternário; Zooarqueologia; Paleocologia; Tafonomia; *Homo sapiens*

### Abstract

Human groups spread out over the Asia toward the eastern Siberia until to reach the Americas crossing the Bering Strait. From then on, humans began to coexist with the American Quaternary Megafauna. All researches performed involving human-megafauna interactions so far are parochial and have only revealed punctual occurrences. Compilations and discussions of the incidence of interactions between pre-historic humans and Quaternary megamammals have not been conducted for South America. This paper presents a compilation of paleontological-archeological sites with evidence of pre-historic human-megafauna interaction in South America and discusses their general characteristics in order to generate an overview of these cases and develop a mapping of already acquired information. In addition, we standardize the types of marks found in the previously studied materials, but which did not present a formal description using zooarchaeological terminologies. Human-megafauna interactions are reported in Argentina, Brazil, Venezuela and Uruguay. In South America, species of giant sloths and mastodons seem to have been preferred by humans. Four major types of anthropogenic modifications are observed (sawing and slicing, scraping, chopping and dynamic percussion), however, there is no predominance of a specific type of alteration. These marks are well distributed geographically, as well as in relation to mammalian taxa. Thus, it is not possible to determine a pattern between the types of anthropogenic modifications, geographic location, and taxa. This may indicate that the type of butchering and the damages are independent attributes, and it is likely that different motions would be used for different purposes, depending on the species. The scarcity of butchering cases suggests that megafauna hunting was an opportunistic event, a hypothesis that contrasts with the idea of overkill. The dates obtained are not consistent with the classical model of human arrival in South America – which would have occurred by a single migratory pulse across the Bering Strait –, but corroborate the hypothesis of more complex migration pathways. They also corroborate the hypothesis that the human being cohabited with the Quaternary megafauna for millennia prior to the Late Pleistocene-early Holocene megafaunal extinction.

**Keywords:** Megafauna; Quaternary; Zooarcheology; Paleocology; Taphonomy; *Homo sapiens*

## 1 Introdução

No quadro atual, e até que qualquer outra hipótese para a colonização inicial do vasto território americano venha a ser fartamente comprovada, grupos humanos dispersando-se pelo continente asiático parecem ter avançado em direção ao leste siberiano, alcançado a região do atual Estreito de Bering e penetrado na América, até então despovoada (Andrade-Lima, 2006). A partir de então, a espécie humana passou a coexistir no mesmo habitat que uma fauna muito diferente daquela do continente asiático, a qual incluía – além de vertebrados de pequeno, médio e grande porte – os megamamíferos quaternários.

Na América do Norte, o contato humano e predação da megafauna são bem registrados (Grayson, 1984; Soffer, 1993; Grayson & Meltzer, 2002, 2004; Neves & Piló, 2008; Lorenzen *et al.*, 2011; Waters *et al.*, 2011). Contudo, na América do Sul, esta relação permanece desconhecida e sob revisão. A interação humana com a megafauna é registrada apenas em poucos sítios paleontológicos do Uruguai, Venezuela, Colômbia, Argentina e Brasil (Prous, 1992; Arribas *et al.*, 2001; Farina & Castilla, 2007; Neves & Piló, 2008; Bélo & Oliveira, 2013).

A América do Sul perdeu, pelo menos, entre 40 e 50 gêneros de mamíferos, o que significa uma redução na fauna maior que em qualquer outro continente (Martin & Steadman, 1999; Cione *et al.*, 2003). Os Pampas, por exemplo, eram povoados por 38 gêneros de herbívoros extintos com mais de 100 kg, dos quais 20 eram megaherbívoros. Era uma fauna que não é análoga a nenhuma outra no planeta (Fariña, 1996; Prevosti & Vizcaíno, 2006). Esta situação por si só deve fazer-nos reconhecer a América do Sul como um caso excepcional, digno de um estudo intensivo e detalhado (Borrero, 2009).

Estudos voltados para o levantamento de informações a respeito da incidência de interações entre essas espécies e humanos pré-históricos nunca foram realizados para América do Sul. Apesar disso, é visível a importância que os indícios dessas interações no continente têm para fundamentar a história humana em seus primórdios.

Este trabalho, portanto, apresenta um levantamento de sítios paleontológicos com evidências de interação humana na América do Sul. Sua finalidade é discutir as características gerais de cada um e desenvolver um mapeamento das informações já

adquiridas. Também foram observados e discutidos, dentro da terminologia formal zooarqueológica, os padrões dos principais tipos de evidências encontradas e quais seus propósitos em cada uma das espécies de mamíferos afetados, situando-os cronologicamente.

## 2 Material e Métodos

Os dados que fundamentam este trabalho foram adquiridos a partir da literatura especializada sobre as ocorrências de megamamíferos fósseis com evidências de ação antrópica na América do Sul, principalmente artigos científicos e resumos. A coleta de dados restringiu-se aos sítios paleontológicos com evidência direta de interação (alterações em elementos esqueléticos da fauna). Não estão contemplados neste trabalho os sítios cujo conteúdo paleontológico ocorre apenas em associação com artefatos arqueológicos.

A partir do levantamento realizado, foram analisados os seguintes aspectos para cada depósitoossilífero: (i) tipo de interação observada; (ii) morfologia da feição encontrada; (iii) táxon com evidências de interação; e (iv) idade dos fósseis. Os tipos de marcas de corte (*butchering*) resultantes da interação homem-megafauna e suas finalidades estão dispostos nas Tabelas 1 e 2 e foram categorizadas segundo Lyman (1994). Suas representações gráficas também foram elaboradas a fim de proporcionar uma ideia mais concreta da morfologia das mesmas (Figura 1).

## 3 Resultados

Evidências ósseas de interações entre humanos pré-históricos e a megafauna do Quaternário são registradas, até o momento, em apenas oito localidades da América do Sul. São ao menos duas na Argentina, quatro no Brasil, uma no Uruguai e uma na Venezuela (Figura 2). As características gerais das localidades, os elementos esqueléticos afetados, as morfologias das alterações antrópicas, as espécies de mamíferos afetadas e as idades absolutas (quando disponíveis) são apresentadas na Figura 2.

### 3.1 Arroyo del Vizcaíno, Uruguai

No Arroyo del Vizcaíno (34°35' S, 56°03' O), próximo à cidade de Sauce, no Uruguai, foi encontrado um depósitoossilífero cuja maioria dos fósseis foi atribuída à megafauna. Entretanto,

Processo	Danos	Movimento
Raspagem (= <i>Scraping</i> )	Produz marcas de corte ou estrias.	Força unidirecional aplicada perpendicularmente ao eixo longo do extremo do utensílio (Figura 1A).
Entalhamento (= <i>Chopping</i> )	Produz entalhes de impacto, cortes laminados e vários arranhões.	Ação dinâmica com uma borda afiada, uma espécie de híbrido entre corte e percussão (Figura 1B).
Serragem e fatiamento (= <i>Sawing and slicing</i> )	Produz marcas de corte ou estrias.	Força aplicada paralelamente ao eixo longo da aresta de corte da ferramenta, ligada ao movimento “para trás e para frente” (Figura 1C).
Percussão dinâmica (= <i>Dynamic percussion</i> )	Produz entalhes de impacto, cortes laminados e vários arranhões.	Esse tipo de aplicação de força envolve um movimento mais ou menos brusco (em oposição a uma ferramenta afiada) e impacto abrupto, tal qual um martelo de pedra impactando um osso imóvel em uma superfície firme (Figura 1D).

Tabela 1 Feições geradas pelos diferentes processos de corte, danos causados e interpretação dos movimentos geradores (segundo Lyman, 1994).

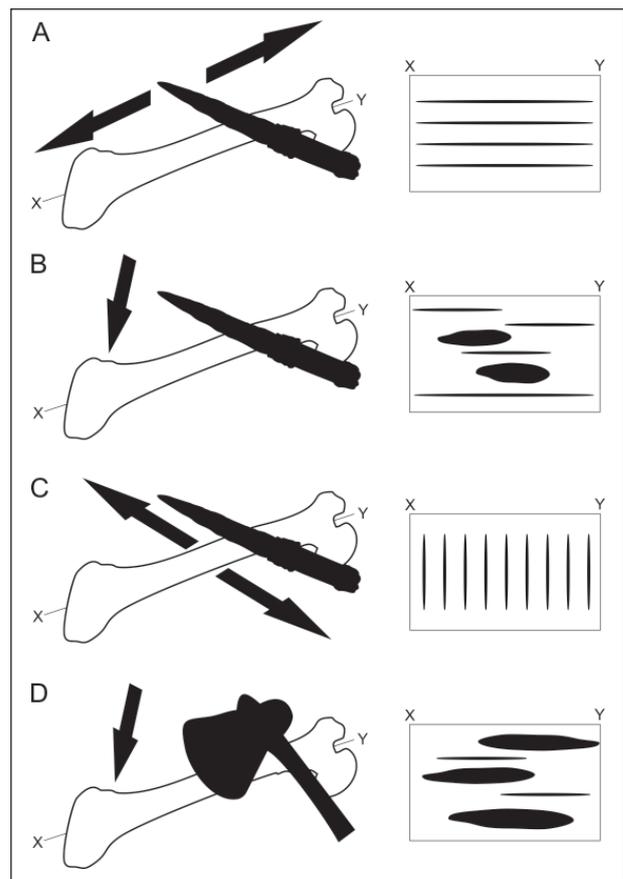


Figura 1 Representação gráfica da morfologia dos processos de corte e feições associadas produzidas pela ação humana em ossos da megafauna; A. Raspagem; B. Entalhamento; C. Serragem e fatiamento; D. Percussão dinâmica (baseada nas descrições de Lyman, 1994).

Objetivo de Corte	Finalidade	Distribuição no Esqueleto
Despelar (= <i>Skinning</i> )	Redução de uma carcaça em pedaços manejáveis (retirar a pele).	Em torno do eixo maior da parte inferior dos membros e nas falanges; ao longo das margens inferiores da mandíbula ou no crânio.
Desarticular (= <i>Disarticulation</i> )	Redução de uma carcaça em pedaços manejáveis.	Arestas ou superfícies articulares dos ossos longos; superfícies das vértebras; região pélvica.
Filetar (= <i>Filleting</i> )	Extração de carne consumível externa aos ossos.	Geralmente paralelo ao eixo longo do osso.
Extração de medula e de gordura	Extração de nutrientes dentro do osso.	Ocorrências em um local anatômico em particular.

Tabela 2 Principais objetivos do corte em restos de vertebrados, suas finalidades e distribuição no esqueleto (segundo Lyman, 1994).

somente parte do material foi coletado, resultando em 1095 espécimes catalogados (Fariña *et al.*, 2014).

Dentre as feições observadas, foram identificadas marcas de pisoteio (59% da amostra ou 646 fósseis) e marcas com características macroscópicas compatíveis com interferência humana (3,65% da amostra ou 40 fósseis). A maior parte das marcas é observada em regiões anatômicas, nas quais seria de se esperar que tenham sido produzidas por seres humanos (e.g. porções proximais de três costelas, tróclea de uma ulna ou hioide; Politis & Messineo, 2008; Fariña *et al.*, 2014).

Dentre os espécimes com marcas antropogênicas, dez ossos com pouca ou nenhuma marca de pisoteio coexistindo com as marcas de interação humana foram examinados mais detalhadamente (Fariña *et al.*, 2014). No entanto, apenas uma clavícula de preguiça terrícola *Lestodon armatus* Gervais, 1855, (Pilosa, Mylodontidae),

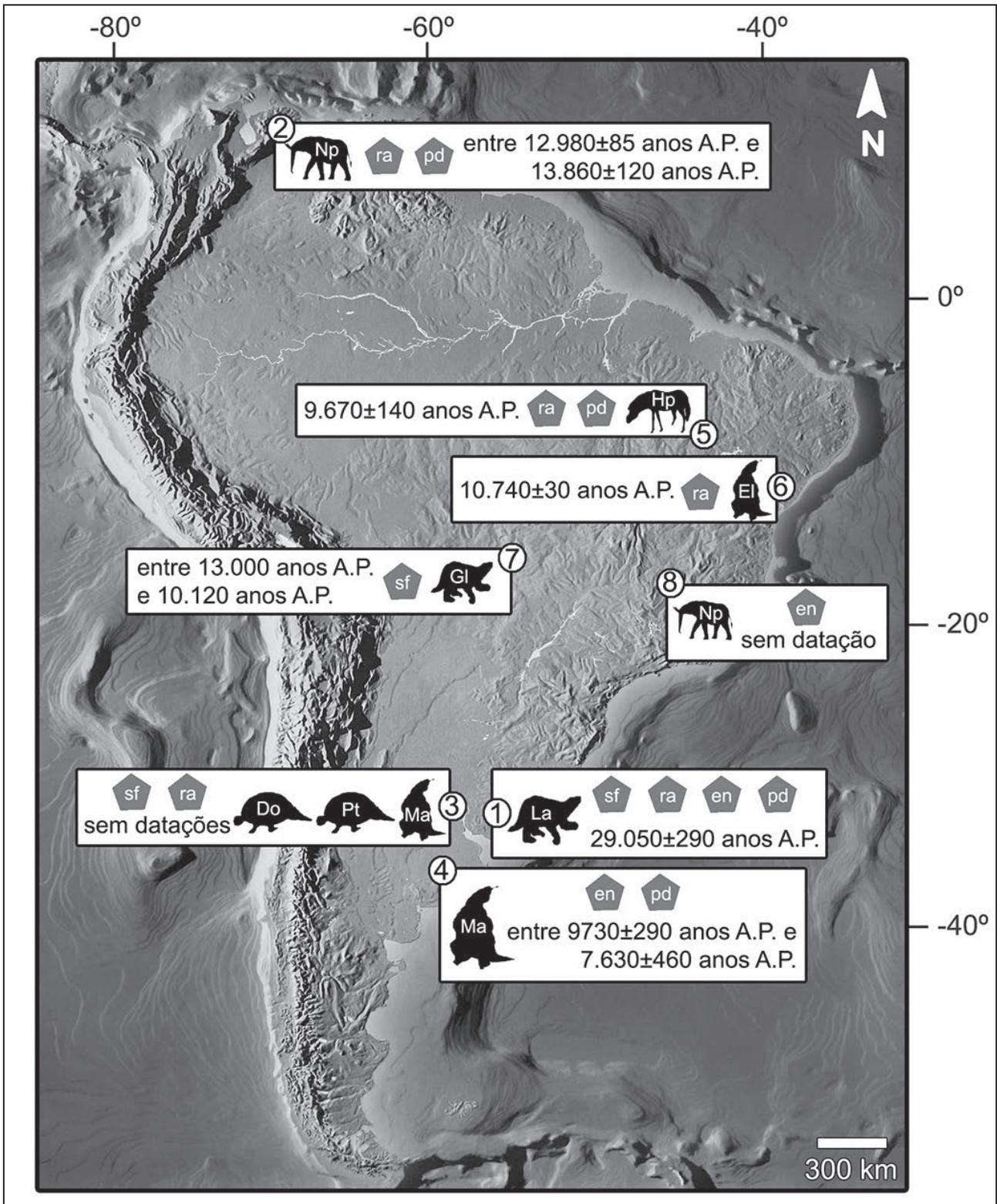


Figura 2 Sítios paleontológicos-arqueológicos com evidências ósseas de interação entre homens pré-históricos e espécies de mamíferos quaternários; 1. Arroyo del Vizcaíno, Uruguai; 2. Taima-Taima, Venezuela; 3. Bacia do Río de La Plata, Argentina; 4. Campo Laborde, Argentina; 5. Toca da Janela da Barra do Antonião, Piauí, Brasil; 6. Poço Redondo, Sergipe, Brasil; 7. Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil; 8. Lapa do Caetano, Minas Gerais, Brasil. Siglas dos táxons: Do, *Doedicurus* sp.; El, *Eremotherium laurillardi*; Gl, *Glossotherium lettsomi*; Hp, *Hippidion principale*; La, *Lestodon armatus*; Ma, *Megatherium americanum*; Np, *Notiomastodon platensis*; Pt, *Panochthus tuberculatus*. Siglas os processos de corte: en, entalhamento; pd, percussão dinâmica; ra, raspagem; sf, serragem e fatiamento.

cuja datação radiocarbônica por  $^{14}\text{C}$  resultou na idade de  $29.050 \pm 290$  A.P. (Fariña & Castilla, 2007), foi pormenorizada.

Cerca de 87 marcas antropogênicas foram observadas nas superfícies anterior, posterior, borda dorsal e articular desse espécime, e foram identificadas como sendo resultante dos processos de entalhamento, serragem e fatiamento, raspagem e percussão dinâmica. Tais feições estão especialmente associadas com áreas de fixação muscular (Arribas *et al.*, 2001), sugerindo que foram feitas no intuito de acessar a articulação escápula-úmero ou os músculos localizados abaixo da escápula, as quais são porções anatômicas estratégicas para desmembramento dos membros anteriores (Fariña & Castilla, 2007).

### 3.2 Taima-Taima, Venezuela

Em Taima-Taima ( $11^{\circ}18' \text{ N}$ ,  $69^{\circ}49' \text{ O}$ ), ao norte da Venezuela, foram encontrados restos de mastodontes, originalmente classificados como *Haplomastodon* sp., (Proboscidea, Gomphotheriidae; provavelmente *Notiomastodon platensis*, de acordo com Mothé *et al.*, 2012).

Cruxent (1979) relatou um fragmento de ponta lítica encontrado no interior da cavidade pubiana de um dos espécimes e também uma ferramenta de sílex laminado perto de um fragmento de maxilar. Em escavações posteriores, uma ponta mediana feita de quartzito foi observada *in situ* no interior da cavidade pubiana de um mastodonte juvenil e uma lasca de sílex translúcido foi encontrada *in situ* entre a ulna esquerda e uma costela.

Além da descoberta de artefatos de pedra lascada de materiais exóticos em estreita associação com o esqueleto de mastodonte juvenil, Casamiquela (1979) observou seis finas marcas de corte paralelas produzidas a partir de um instrumento lítico muito afiado no úmero esquerdo, atravessando a base da crista deltoide, na face anterior do osso, provavelmente resultantes do processo de corte de tendões. Além disso, em duas costelas foram observadas perfurações profundas individuais (Casamiquela, 1979).

Na interpretação de Casamiquela (1979) sobre o arranjo do esqueleto, o lado esquerdo do mastodonte juvenil deve ter colapsado. Os artefatos de pedra associados e a posição das marcas de corte

nos ossos indicam que o animal foi morto, teve as vísceras retiradas, foi desmembrado e, então, descarnado no local onde a carcaça estava, a qual foi subsequentemente coberta por sedimentos arenosos.

No pavimento lítico adjacente ao esqueleto havia um úmero de um mastodonte adulto com marcas de abrasão, sugerindo que ele foi usado como ferramenta de entalhe no processamento da carne (Casamiquela, 1979).

As marcas presentes nos fósseis desse sítio sugerem processos de desarticulação e filetagem, uma vez que os artefatos de pedra associados e a posição das marcas de corte nos ossos indicam que o animal foi morto, teve as vísceras retiradas, foi desmembrado e, por último, descarnado no local onde a carcaça estava (Casamiquela, 1979).

Três datações radiocarbônicas foram realizadas em vegetais mastigados dos conteúdos estomacais dos mastodontes, resultando em  $12.980 \pm 85$  A.P.,  $13.000 \pm 200$  A.P. e  $13.860 \pm 120$  A.P. (Bryan & Gruhn, 1979). Tais autores ainda estimaram uma idade de aproximadamente 13.000 A.P. para a acumulação fossilífera de Taima-Taima.

### 3.3 Bacia Río de la Plata, Província de Buenos Aires, Argentina

A região do Pampa, na Província de Buenos Aires, Argentina, abriga a Bacia do Rio de La Plata, uma planície fértil favorável a concentrações urbanas e atividades agrícolas (Fucks & Deschamps, 2008; Chichkoyan *et al.*, 2016). Diversas escavações foram realizadas no entorno dessa bacia, as quais forneceram exemplares fósseis com marcas antropogênicas (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Ao todo, cinco ossos apresentam as marcas de ação humana, os quais encontram-se tombados nas coleções de quatro museus. O Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN) abriga um úmero esquerdo de *Doedicurus* sp., (Cingulata, Glyptodontidae) foi coletado em Arroyo Grande, Balcarce, sudeste da Província de Buenos Aires ( $37^{\circ}50' \text{ S}$ ,  $58^{\circ}15' \text{ O}$ ).

No Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), em Paris, França, e no Museo di Storia Naturale di Firenze, em Florença, Itália, há uma ulna direita e um atlas de *Megatherium*

*americanum* Cuvier, 1896 (Pilosa, Megatheriidae), respectivamente. Por fim, duas vértebras de *Panochthus tuberculatus* Owen, 1845, (Cingulata, Glyptodontidae) coletadas na região de Mercedes, Argentina (34°39'S, 59°25'O), que encontram-se guardadas no Statens Naturhistoriske Museum (Zoologisk Museum – ZMK).

### 3.3.1 Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia

No úmero esquerdo de *Doedicurus* sp., dois grupos de possíveis marcas de corte foram identificados (Chichkoyan *et al.*, 2016). O primeiro está localizado na face anteromedial, orientado obliquamente em relação ao eixo longo do osso, acima da crista epicondilar. Esse grupo é compreendido por pelo menos três marcas de corte extensas de aproximadamente 2 cm de comprimento, e duas marcas menores medindo aproximadamente 0,5 cm.

O outro grupo está localizado na face posterior próximo à borda articular distal e está orientado perpendicularmente em relação ao maior eixo do osso. É composto por cinco marcas medindo aproximadamente 1,5 cm (Chichkoyan *et al.*, 2016). A orientação das marcas de corte e sua posição em áreas semelhantes de inserção de músculo ou ligamento relacionam ambos os grupos de marcas de corte com os estágios de desarticulação do úmero a partir da ulna e/ou filetagem do conteúdo muscular (Chichkoyan *et al.*, 2016).

### 3.3.2 Muséum National d'Histoire Naturelle

A ulna direita de *M. americanum* possui um conjunto de marcas sob o processo coronoide, localizado na posição posteromedial da porção mais proximal da diáfise. Dispõem-se perpendicularmente ao maior eixo do osso e compreendem um grupo complexo de marcas longas e curtas que são paralelas entre si, o qual foi subdividido em quatro partes (Chichkoyan *et al.*, 2016).

O primeiro é um grupo de sete marcas pequenas, medindo de 0,3 a 0,5 cm de comprimento e dispostas entre 0,2 a 0,5 cm de distância uma da outra. Na parte distal desse conjunto, no entanto, há uma marca maior medindo 1,2 cm (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Próximo ao primeiro grupo, há outro com quatro marcas medindo, aproximadamente, 2 cm de comprimento cada e dispostas entre 0,2 a 0,3 cm de distância uma da outra, apresentando um arqueamento ligeiramente côncavo. Este grupo também contém uma marca de corte de aproximadamente 3 cm com uma morfologia mais retilínea (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Imediatamente próximo ao segundo grupo, há quatro marcas medindo, aproximadamente, 0,5 cm, apresentando relevo em forma de “V” (em corte transversal), e superposta por uma fenda de intemperismo (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Por último, um grupo de duas a quatro marcas de aproximadamente 1,5 cm de comprimento está localizado na face posterior do osso. Este agrupamento é quase invisível e descontínuo, como se a pressão aplicada nesta porção do osso tivesse sido menos intensa que nos grupos anteriores (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Ainda dentro deste último grupo, mas próximo da lateral do osso, há três marcas bastantes superficiais distantes a 6 cm da porção final das marcas e que medem, aproximadamente, 0,5 cm de comprimento e separadas por 0,1 cm. Aparentemente, elas são tão suaves quanto as marcas principais descritas neste último grupo (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Em complemento, as fendas de intemperismo que cortam essas marcas transversalmente, o sedimento preservado dentro delas e a coloração similar com o resto do osso indicam que as marcas antropogênicas são anteriores à escavação (Chichkoyan *et al.*, 2016).

O grupo complexo de traços observados poderia estar relacionado com a intenção de cortar os ligamentos e separar a ulna do úmero em um estágio de desarticulação ou filetagem dos diferentes grupos musculares (Chichkoyan *et al.*, 2016). As diferentes pressões executadas no início e no final das marcas de corte estão associadas à aresta de corte do instrumento quando esta ação foi realizada ou com a posição do animal durante o processo de corte (Chichkoyan *et al.*, 2016).

### 3.3.3 Museo di Storia Naturale di Firenze

O atlas de um indivíduo senil de *M. americanum* apresenta alterações antropogênicas

nas facetas articulares (Chichkoyan *et al.*, 2017). Tais feições foram distribuídas em quatro grupos, dois situados no arco ventral e dois no arco dorsal, envolvendo ainda as facetas que articulam com o eixo. Cada grupo possui de três a seis cortes orientados transversalmente para o plano sagital (Chichkoyan *et al.*, 2017).

Os quatro grupos de marcas de corte que rodeiam as facetas articulares e as marcas de corte dorsal adicionais podem estar relacionados com um dos estágios de desarticulação, para separação de diferentes partes do animal (Binford, 1981; Lyman, 1994). Tal desarticulação objetivou separar o atlas e o eixo para desmembrar o crânio do pós-crânio (Binford, 1981). Esta separação teria sido realizada com o intuito de processar os conteúdos da cabeça, especialmente o cérebro (Stiner, 1991).

### 3.3.4 Statens Naturhistoriske Museum

A face dorsal do processo transversal direito de uma das vértebras de *P. tuberculatus* apresenta um conjunto de nove possíveis marcas de corte, e orientam-se obliquamente em relação ao eixo mediano do osso (Chichkoyan *et al.*, 2016). Foi documentada a presença de concreções sedimentares recobrimo-as parcialmente, o que sugere que suas confecções ocorreram antes da ação geológica (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Tais marcas foram subdivididas em dois grupos, sendo o primeiro com cinco marcas e o segundo com as quatro restantes (Chichkoyan *et al.*, 2016). O primeiro grupo está posicionado no lado anteromedial do processo transversal, mas sem atingir o limite anterior do processo transversal, e apresenta cortes pequenos e superficiais (1 a 2 cm de comprimento). Na marca de maior comprimento foi ainda visto um relevo em forma de “V” e microestrias no seu lineamento (Chichkoyan *et al.*, 2016).

As outras quatro marcas são mais profundas e estão posicionadas na parte posterolateral, atingindo o limite posterior do processo transversal. Esse grupo é composto por uma marca de corte de 3 cm de comprimento e três variando entre 1 a 2 cm de comprimento. Todas apresentam manchas em ambas as paredes e morfologia assimétrica (Chichkoyan *et al.*, 2016).

A outra vértebra possui quatro sulcos distribuídos similarmente no mesmo lado do processo

transversal. Duas dessas marcas são superficiais – chegando a medir entre 1 e 3 cm de comprimento – e situam-se na porção anteromedial do osso. As outras duas estão posicionadas na face anterolateral, porém são mais profundas e largas, e medem 4 e 1 cm de comprimento (Chichkoyan *et al.*, 2016).

Por fim, no processo transversal da vértebra caudal do *P. tuberculatus*, também foi registrada a ocorrência de marcas de corte, as quais possivelmente estão relacionadas à remoção da cobertura muscular contida na cauda do indivíduo (McNeill *et al.*, 1999; Chichkoyan *et al.*, 2016). Tal ação se assemelha ao processo de filetagem de extração muscular ao redor das vértebras torácicas e lombares (Chichkoyan *et al.*, 2016).

### 3.4 Campo Laborde, Província de Buenos Aires, Argentina

A acumulação fossilífera de Campo Laborde, Buenos Aires, Argentina (37°00'36''S, 60°12'05''O) apresenta alterações antropogênicas em ossos de *Megatherium americanum* e uma tíbia de *Dolichotis patagonum* Zimmermann, 1780. Entretanto, o artigo que aborda os mencionados fósseis (Politis & Messineo, 2008) somente discute as marcas presentes na extremidade distal de uma costela e um fragmento ósseo não identificado de *M. americanum*, e, portanto, este trabalho somente abordará uma discussão para os citados fósseis.

Foram encontrados associados aos ossos, duas ferramentas formais, uma lasca e 128 microlascas, todas construídas principalmente por fragmentos de quartzitos, chert e dolomita silicificada (Politis & Messineo, 2008). As duas ferramentas correspondem a uma base de um objeto bifacial em forma de lança, a qual seria uma das armas de caça, e um raspador lateral feito por uma lasca. As microlascas correspondem a microdetritos produzidos pelo processo de afiação das ferramentas de corte (Politis & Messineo, 2008).

Os fósseis de *M. americanum* foram interpretados como ferramentas informais. A primeira possui uma fratura espiralada cuja extremidade encontra-se arredondada e polida, enquanto que a segunda apresenta uma borda arredondada e polida com estrias e microlascas, sendo estas relacionadas ao desgaste por uso (Politis & Messineo, 2008).

Este sítio paleontológico-arqueológico foi interpretado como um local de caça das preguiças gigantes, localizado na fronteira de um paleopântano, o qual servia também como ponto de descarte dos indivíduos abatidos (Politis & Messineo, 2008).

Devido à grande variedade anatômica encontrada no depósito, à ausência de evidências de consumo *in situ* e à grande massa corpórea das preguiças terrícolas (6000 kg, *sensu* Fariña *et al.*, 1998), sugere-se pouco transporte dos ossos a partir do local de descarte e que o local não correspondia a um assentamento e/ou acampamento de múltiplas atividades (Politis & Messineo, 2008).

Em termos paleocológicos, o depósito pode ser o resultado de um evento de caça com consequente processamento de uma preguiça gigante e não um acúmulo de ossos de animais ao longo do tempo (Politis & Messineo, 2008).

Com relação à cronologia, duas datações de diferentes costelas de *M. americanum* resultaram nas idades de  $7.750 \pm 250$  A.P. e  $8.080 \pm 200$  A.P.; um metapodial com idade  $9.730 \pm 290$  A.P.; um terceiro metacarpo com idade  $7.630 \pm 460$  A.P.; e um osso não identificado de megafauna com idade de  $8.720 \pm 190$  A.P. (Politis & Messineo, 2008).

### 3.5 Toca da Janela da Barra do Antonião, Piauí, Brasil

Foram encontrados vestígios fósseis de *Hippidion principale* Lund, 1846, (Perissodactyla, Equidae) com marcas antropogênicas no Sítio Toca da Janela da Barra do Antonião ( $08^{\circ}48'S$ ,  $42^{\circ}25'O$ ), localizado no município de Coronel José Dias, sudeste do Piauí (Bélo & Oliveira, 2013). Dentre os ossos com alterações estão presentes um úmero, um metatarsal III esquerdo e uma tíbia.

No úmero, a maioria das marcas observadas são paralelas entre si, porém algumas ainda se cruzam perpendicularmente. Tais marcas, em seção transversal, apresentam relevo em forma de “V” com microestrias nas suas paredes, e medem entre 1 e 2 cm de comprimento (Bélo & Oliveira, 2013).

O metatarsal III esquerdo apresenta, em sua face posterior, uma remoção de lasca de superfície lisa medindo 7 cm de comprimento e 3 cm de largura. À exceção da marca desse entalhe, o osso apresenta-se intacto, o que sugere a intencionalidade da marca (Bélo & Oliveira, 2013).

A tíbia possui uma depressão hexagonal de 3 cm de diâmetro na sua porção proximal, a qual foi produzida devido a golpes de percussão dinâmica (Bélo & Oliveira, 2013). Tal afirmação é sustentada pela ausência de feições tafonômicas não-biogênicas, tais como abrasão e arredondamento, e associação com outros materiais líticos (Bélo & Oliveira, 2013).

Os padrões antrópicos vistos nos fósseis deste depósito sugerem atividades culturais de remoção de tecidos moles (despelar), desarticulação e de acesso à medula (Bélo & Oliveira, 2013).

Em termos cronológicos, o Sítio Toca da Janela da Barra do Antonião foi datado, em sua idade mais antiga, em  $9.670 \pm 140$  anos A.P., através de datação radiocarbônica por  $^{14}C$  em amostras de carvões que se encontravam estratigraficamente associados a ossos humanos (Peyre *et al.*, 1998). Porém, Guérin *et al.* (1996) apresentaram, para este mesmo depósito, restos fósseis de faunas tipicamente pleistocênicas, o que não enquadra – necessariamente – este sítio ao Holoceno inicial, mas sim num período de transição entre Pleistoceno Final e Holoceno inicial (Bélo & Oliveira, 2013).

### 3.6 Poço Redondo, Sergipe, Brasil

Em um tanque na Fazenda São José ( $09^{\circ}55'37''S$ ,  $37^{\circ}45'13''O$ ), município de Poço Redondo, Sergipe, foi encontrado um fragmento de dente molariforme de *Eremotherium laurillardi* Lund, 1842, (Pilosa, Megatheriidae) com feições de modificação antropogênica (Dantas *et al.*, 2012).

São estrias paralelas, estreitas e profundas, que seguem a curvatura do dente ao longo da região apical e das bordas laterais, com propósito de elaborar um objeto de forma triangular. Essas marcas incluem entalhes formando um sulco profundo de bordas lisas (Dantas *et al.*, 2012).

Alho nu, essas estrias representam uma atividade de suavização, ou polimento, em toda a região apical e bordas laterais (Dantas *et al.*, 2012). A datação do dente por  $^{14}C$  mostrou uma idade de  $10.740 \pm 30$  A.P. (Dantas *et al.*, 2012).

### 3.7 Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil

No abrigo de Santa Elina ( $15^{\circ}27'S$ ,  $56^{\circ}46'O$ ), situado Serra das Araras, município de Jangada, sul do Mato Grosso, foram coletados vértebras, costelas, fragmentos cranianos e metade de uma

mandíbula – além de milhares de ossículos dérmicos – de *Glossotherium lettsomi* Owen, 1840, (Pilosa, Mylodontidae; Vialou & Vialou, 2008).

Entretanto, apenas um ossículo dérmico apresenta modificações antropogênicas. Essa alteração consiste na abrasão confeccionada nas duas faces do fóssil – isto é, um polimento antropogênico – em um possível adorno, resultando em faces planas e com bordos simétricos (Vialou & Vialou, 2008).

A interpretação paleoecológica sugere que o animal foi caçado ou recuperado nos arredores. Dentre as partes do animal que interessavam ao homem pré-histórico, a pele do animal é uma das que foram aproveitadas, e sua presença no depósito foi inferida devido ao posicionamento e distribuição organizada dos milhares de osteodermos (Vialou & Vialou, 2008).

A quantidade abundante de carvões permitiu datações radiocarbônicas de  $^{14}\text{C}$ , revelando uma idade de 10.120 aos A. P. (Fontugne *et al.*, 2005). Entretanto, também foi aplicada uma datação por U-Th em um osteodermo, cuja idade foi de 13.000 A.P. (Falguères, 2005). Em suma, este depósito situa-se no limite Pleistoceno Final-Holoceno inicial, a partir das idades obtidas em  $^{14}\text{C}$  e U-Th (Vialou & Vialou, 2008).

### 3.8 Lapa do Caetano, Minas Gerais, Brasil

Na caverna Lapa do Caetano (18°28'S, 44°06'O), Minas Gerais, Brasil, foi encontrado um crânio de filhote de *Notiomastodon platensis* (Proboscidea, Gomphotheriidae; Mothé *et al.*, 2014).

Durante a análise do material foi observada uma estrutura interna não-natural preenchida por calcita durante a fossilização. O molde da cavidade craniana apresenta morfologia em “forma de lança” e configuração elíptica/arredondada em seção transversal, cujos diâmetro medem, aproximadamente, 15 cm e 23 cm de comprimento.

A maior porção perfuração atinge o crânio na porção esquerda da abertura nasal, enquanto que a menor porção atinge a área supra-orbital direita (trajetória transversal esquerdo-direita; Mothé *et al.*, 2014). Apesar da morfologia ser “em forma de lança”, sugerindo o objeto responsável pela perfuração, não há extremidade pontiaguda na porção final da cavidade (Mothé *et al.*, 2014).

A falta de remodelação sugere que o golpe pode ter sido a *causa mortis* do jovem mastodonte, pois a perfuração foi feita em uma área vulnerável (abertura nasal). Não há idade absoluta conhecida, pois não foram realizadas datações (Mothé *et al.*, 2014).

## 4 Discussão

A partir do levantamento realizado para a América do Sul é possível verificar que há poucas evidências diretas de interações entre grupos humanos e a megafauna extinta, algo já apontado previamente por Borrero (2009). No entanto, é possível inferir uma preferência quanto aos megamamíferos escolhidos pelos seres humanos, sendo as preguiças gigantes e mastodontes os grupos mais comuns.

Os caçadores optaram pelos megamamíferos tendo em vista que esses animais possuíam hábitos gregários e de migração sazonal, acompanhando as pastagens (Spencer, 1996). Quanto às rotas migratórias realizadas pela megafauna, os grupos humanos teriam seguido em uma migração conjunta, em que os caçadores buscavam sempre os nichos ecológicos que lhes proporcionasse a manutenção alimentar, quantidade de alimento fornecido e valor proteico do animal (Spencer, 1996).

A escassez de registros arqueológicos e pouca evidência direta da predação da fauna nativa sugerem que a intervenção humana em relação a essas espécies foi menor e oportunista (Arribas *et al.*, 2001; Borrero & Martin, 2012; Hubbe *et al.*, 2013; Grayson & Meltzer, 2015). No entanto, do ponto de vista paleontológico, alguns autores sugerem que os seres humanos tiveram um fator biológico considerável na extinção da megafauna (Cione *et al.*, 2008). A diminuta quantidade de sítios paleontológicos levantados e a pequena amostragem de espécimes com alterações antropogênicas são evidências em favor da hipótese de atividade humana esporádica e oportunista, portanto, discordando da hipótese proposta por Cione *et al.* (2008) de que o ser humano foi responsável pela extinção da megafauna.

A respeito dos tipos de danos causados pela interação, os tipos de marcas estão relativamente bem distribuídos geograficamente, assim como suas relações com os táxons. Dessa forma, não é possível

determinar um padrão entre o tipo de marca, a localização geográfica e o táxon afetado. Isto é, o tipo de corte e os danos causados são atribuídos de forma independente, bem como é possível que diferentes movimentos fossem usados com finalidades distintas, a depender da espécie.

A falta de uma regularidade também pode se dar por conta da escassez de dados, impossibilitando uma interpretação mais segura. Apesar disso, nos dois espécimes de mastodontes foram observadas marcas de entalhe, o que pode apontar para uma relação entre mastodontes e a escolha de um processo de corte que tenha como produto esse tipo de marca.

É possível notar, a partir dos dados levantados, que os tipos de marcas mais recorrentes são as marcas de entalhe e as marcas de raspagem, cujas ocorrências são ligeiramente mais frequentes que as da percussão dinâmica e de serragem e fatiamento. Em contrapartida, as marcas encontradas em Mato Grosso, Brasil, foram classificadas como “abrasão”, sendo um caso particular e único (Vilhena & Vialou, 2008).

No caso dos espécimes encontrados em Sergipe e em Minas Gerais, ambos no território brasileiro, e em Campo Laborde, na Argentina, não é possível determinar a finalidade das marcas observadas.

Desse modo, é possível inferir que desarticulação de carcaças, reduzindo-a em pedaços manejáveis, bem como a filetagem para a extração de carne consumível, são as ações antrópicas que mais causam danos aos ossos, não sendo necessariamente as mais comuns, uma vez que nem toda interação gera marcas de corte.

Somente um caso permite inferir que a extração de medula foi o motivo pelo qual marcas antrópicas foram feitas nos ossos, elencando-a como a menos danosa aos ossos, mas não como a forma mais incommon de abate de megamamíferos sulamericanos.

Embora poucos sítios arqueológicos sejam considerados como pré-Clovis, as evidências encontradas em Arroyo del Vizcaíno (30.000 A.P.) não são explicadas pela visão atual do povoamento das Américas (Fariña, 2015). Esse fato pode implicar em uma migração por meios mais complexos do que os aventados anteriormente. Existe a possibilidade de que os primeiros habitantes possam ter colonizado,

ou recolonizado mais de uma vez, as Américas do Norte e do Sul a partir de migrações entre elas (Fariña & Castilla, 2007). Atenta-se também para o fato de que esse povoamento antecipado, por si só, não representou relevância numérica para a matança, visto que, muitos anos mais tarde, as espécies mencionadas estavam sendo exploradas pelos hominídeos recém-chegados no continente.

As datações obtidas fomentam a discussão a respeito da extinção da megafauna no que tange à incidência de megamamíferos na transição Pleistoceno-Holoceno, que estão representadas especialmente pelas preguiças gigantes *M. americanum* de Campo Laborde ( $7.750 \pm 250$  A.P.) e *Lestodon armatus* do Arroyo del Vizcaíno ( $29.050 \pm 290$  A.P.), e pelo equídeo *Hippidion principale* do Piauí ( $9.670 \pm 140$  A.P.). Tais dados sugerem uma reminiscência de indivíduos da megafauna para milênios após a chegada do homem nas Américas.

## 5 Conclusões

Foi possível evidenciar uma notável preferência pelas espécies de preguiças gigantes e mastodontes por parte dos seres humanos. A escassez de marcas de corte depreende que a caça da megafauna era um evento oportunista e, portanto, não colaborou numericamente para uma exploração em massa, como sugere a hipótese de massacre (= *overkill*).

Com relação aos tipos de danos causados pela interação antrópica e os tipos de corte produzidos nos ossos, nota-se que são gerados de forma independente e usados com finalidades distintas, isto é, cada produto da interação humana nos fósseis ocorre de forma aleatória em relação a localidade, táxon ou idade.

A falta de uma regularidade de ocorrência das marcas pode ser em função da escassez de dados, o que impossibilita uma interpretação mais confiável. Porém, com os dados disponíveis até o momento, as marcas de entalhe e de raspagem são as mais recorrentes no registro fóssil da América do Sul.

As datações disponíveis na literatura não são coerentes com o atual modelo atual de migração humana inicial, que sugere pulso migratório único, realizado através do Estreito de Bering. Entretanto, essas idades corroboram uma hipótese de vários

pulsos migratórios em diferentes contextos temporais e de que o ser humano conviveu com a megafauna quaternária por milênios antes desta ser extinta.

## 6 Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela concessão das bolsas de Iniciação Científica a GMR (processo nº E-26/200.688/2016) e de Mestrado a LHMS (processo nº E-26/203.131/2016); HIAJR agradece à FAPERJ pelo financiamento parcial desta pesquisa (processo nº E-26/010.001789/2016); os autores também são gratos a L.P. Bergqvist e I.S. Carvalho pelas críticas e comentários, os quais foram fundamentais para o aprimoramento deste manuscrito.

## 7 Referências

- Andrade-Lima, T. 2006. O povoamento inicial do continente americano: migrações, contextos, datações. In: SILVA, H.P. & RODRIGUES-CARVALHO, C. (Org.), *Nossa origem – O povoamento das Américas: visões multidisciplinares*. Rio de Janeiro, Vieira & Lent, p. 77-103.
- Arribas, A.S.; Palmqvist, P.; Pérez-Claros, J.A.; Castilla, R.; Vizcaíno, S.F. & Fariña, R.A. 2001. New evidence on the interaction between humans and megafauna in South America. *Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza*, 5: 228-238.
- Bélo, P.S. & Oliveira, É.V. 2013. Análise tafonômica de marcas em restos esqueléticos de *hippidion*, sítio Toca da Janela da Barra do Antonião, Piauí, Brasil. *Estudos Geológicos*, 23(2): 59-79.
- Binford, L.R. 1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York, Academic Press, 302p.
- Borrero, L.A. 2009. The Elusive Evidence: The Archeological Record of the South American Extinct Megafauna. In: HAYNES, G. (Ed.). *American Megafaunal Extinctions at the End of the Pleistocene*. New York, Springer, p. 145-168.
- Borrero, L.A. & Martin, F.M. 2012. Taphonomic observations on ground sloth bone and dung from Cueva del Milodón, Última Esperanza, Chile: 100 years of research history. *Quaternary International*, 278: 3-11.
- Bryan, A. & Gruhn, R. 1979. *Review of the excavations at Taima-Taima in 1976*. Alberta, University of Alberta, 11p.
- Casamiquela, R.M. 1979. An interpretation of the fossil vertebrates of the Taima-taima site. In: OCHSENIUS, C. & GRUHN, R. (Eds.). *Taimataima: A Late Pleistocene Paleo-Indian Kill Site in Northernmost South America - Final Report of 1976 Excavations*. South American Quaternary Documentation Program, p. 59-76.
- Chichkoyan, K.V.; Martínez-Navarro, B.; Moigne, A.; Belinchón, M. & Lanata, J.L. 2016. The exploitation of megafauna during the earliest peopling of the Americas: An examination of nineteenth-century fossil collections. *Comptus Rendus Palevol*, 982: 1-12.
- Chichkoyan K.V.; Martínez-Navarro, B.; Moigne, A.; Cioppi, E.; Belinchón, M. & Lanata, J.L. 2017. Description and interpretation of a *Megatherium americanum* atlas with evidence of human intervention. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 123(1): 51-64.
- Cione, A.L.; Tonni, E.P. & Soibelzon, L. 2008. Did Humans Cause the Late Pleistocene-Early Holocene Mammalian Extinctions in South America in a Context of Shrinking Open Areas? In: HAYNES, G. (Ed.). *American Megafaunal Extinctions at the End of the Pleistocene*. New York, Springer, p. 125-144.
- Cione, A.; Tonni E.P. & Soibelzon, L. 2003. The broken zig zag: Late Cenozoic large mammal and tortoise extinctions in South America. *Revista Museo de Historia Natural Bernardino Rivadavia*, 5(1): 1-19.
- Cruxent, J.M. 1979. Stone and bone artifacts. In: OCHSENIUS, C. & GRUHN, R. (Eds.). *Taimataima: A Late Pleistocene Paleo-Indian Kill Site in Northernmost South America - Final Report of 1976 Excavations*. South American Quaternary Documentation Program, p. 77-89.
- Dantas, M.A.T.; Queiroz, A.N.; Santos, F.V. & Cozzuol, M.A. 2012. An anthropogenic modification in an *Eremotherium* tooth from northeastern Brazil. *Quaternary International*, 253: 107-109.
- Dantas, M.A.T.; Santos, F.V.; Liparini, A.; Queiroz, A.N.; Carvalho, O.A.; Castro, É.S.V. & Cherkinsky, A. 2014. Dated evidence of the interaction between humans and megafauna in the late Pleistocene of Sergipe state, northeastern Brazil. *Quaternary International*, 352: 197-199.
- Falguères, C. 2005. O método por urânio-tório (U-Th). In: VIALOU, A.V. (Org.). *Pré-história do Mato Grosso*. São Paulo, EDUSP, p. 49-54.
- Fariña, R.A. 1996. Trophic relationships among Lujanian mammals. *Evolutionary Theory*, 11: 125-134.
- Fariña, R.A. 2015. Bone surface modifications, reasonable certainty, and human antiquity in the Americas: The case of the Arroyo del Vizcaíno Site. *American Antiquity*, 80(1): 193-200.
- Fariña, R.A. & Castilla, R. 2007. Earliest evidence for human-megafauna interaction in the Americas. *British Archaeological Reports – International Series*, 1627: 31-34.
- Fariña, R.A.; Tambusso, P.S.; Varela, L.; Czerwonogora, A.; Giacomo, M.D.; Musso, M.D.; Bracco, R. & Gascue, A. 2014. Arroyo del Vizcaíno, Uruguay: a fossil-rich 30-ka-old megafaunal locality with cut-marked bones. *Proceedings of the Royal Society B*, 281: 20132211.
- Fontugne, M.; Hatté, C. & Noury, C. 2005. Quadro cronológico. In: VIALOU, A.V. (Org.). *Pré-história do Mato Grosso*. São Paulo, EDUSP, p. 103-106.
- Fucks, E.; Deschamps, C.M. 2008. Depósitos continentales cuaternarios en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 63(3): 326-343.
- Grayson, D.K. 1984. Archaeological associations with extinct Pleistocene mammals in North America. *Journal of Archaeological Science*, 11(3): 213-221.
- Grayson, D.K. & Meltzer, D.J. 2002. Clovis Hunting and Large Mammal Extinction: A Critical Review of the Evidence. *Journal of World Prehistory*, 16(4): 313-359.
- Grayson, D.K. & Meltzer, D.J. 2004. North American overkill continued? *Journal of Archaeological Science*, 31: 133-136.
- Grayson, D.K. & Meltzer, D.J. 2015. Clovis hunting-revisited.

- Journal of Archaeological Science*, 56: 177-193.
- Guérin, C.; Curvelo, M.A.; Faure, M.; Hugueney, M. & Mourer-Chauviré, C. 1996. A Fauna Pleistocênica do Piauí: Relações paleo-ecológicas e biocronológicas. *Fundamentos*, 1(1): 55-103.
- Hubbe, A.; Hubbe, M. & Neves, W.A. 2013. The Brazilian megamastofauna of the Pleistocene/Holocene transition and its relationship with the early human settlement of the continent. *Quaternary International*, 118: 1-10.
- Lorenzen, E.D.; Nogués-Bravo, D.; Orlando, L.; Weinstock, J.; Binladen, J.; Marske, K.A.; Ugan, A.; Borregaard, M.K.; Gilbert, M.T.P.; Nielsen, R.; Ho, S.Y.W.; Goebel, T.; Graf, K.E.; Byers, D.; Stenderup, J.T.; Rasmussen, M.; Campos, P.F.; Leonard, J.A.; Koepfli, K.; Froese, D.; Zazula, G.; Stafford, T.W.; Aaris-Sørensen, K.; Batra, P.; Haywood, A.M.; Singarayer, J.S.; Valdes, P.J.; Boeskorov, G.; Burns, J.A.; Davydov, S.P.; Haile, J.; Jenkins, D.L.; Kosintsev, P.; Kuznetsova, T.; Lai, X.; Martin, L.D.; McDonald, H.G.; Mol, D.; Meldgaard, M.; Munch, K.; Stephan, E.; Sablin, M.; Sommer, R.S.; Sipko, T.; Scott, E.; Suchard, M.A.; Tikhonov, A.; Willerslev, R.; Wayne, R.K.; Cooper, A.; Hofreiter, M.; Sher, A.; Shapiro, B.; Rahbek, C. & Willerslev, E. 2011. Species-specific responses of Late Quaternary megafauna to climate and humans. *Nature*, 479: 359-364.
- Lyman, R.L. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press, 524p.
- Martin, P.S. & Steadman, D.W. 1999. Prehistoric extinctions on islands and continents. In: MAC PHEE, R.D.E. (Ed.). *Extinctions in near time: Causes, contexts, and consequences*. New York, Kluwer/Plenum, p. 17-55.
- Mc Neill, R.A.; Fariña, R.A. & Vizcaíno, S.F. 1999. Tail blow energy and caparace fractures in a large *Glyptodon* (Mammalia, Xenarthra). *Zoological Journal of the Linnean Society of London*, 126: 41-49.
- Mothé, D.; Avilla, L.S.; Cozzuol, M.A. & Winck, G.R. 2012. Taxonomic revision of the Quaternary gomphotheres (Mammalia: Proboscidea: Gomphotheriidae) from the South America lowlands. *Quaternary International*, 276-277: 2-7.
- Mothé, D.; Rodrigues, S.; Araújo-Júnior, H.I.; Avilla, L.S. & Azevedo, S.A.K. 2014. New evidence of human-megafauna interaction in Brazil: a spear-like artifact in a *Notiomastodon platensis* (Ameghino, 1888) calf skull (Proboscidea: Gomphotheriidae). In: SIMPÓSIO DE BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 9, Vitória, UFES, *Resumos*, p. 89.
- Neves, W.A. & Piló, L.B. 2008. *O povo de Luzia: em busca dos primeiros americanos*. São Paulo, Editora Globo, 336p.
- Peyre, E.; Guérin, C.; Guidon, N. & Coppens, Y. 1998. Des restes humains pléistocènes dans la grotte du Garrincho, Piauí, Brésil. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 327: 355-360.
- Politis, G.G. & Messineo, P.G. 2008. The Campo Laborde site: New evidence for the Holocene survival of Pleistocene megafauna in the Argentine Pampas. *Quaternary International*, 191: 98-114.
- Prevosti, F.J. & Vizcaíno, S. 2006. Paleocology of the large carnivore guild from the late Pleistocene of Argentina. *Acta Paleontologica Polonica*, 51(3): 407-422.
- Prous, A. 1992. *Arqueologia Brasileira*. Brasília, Universidade de Brasília, 613p.
- Soffer, O. 1993. *From Kostenki to Clovis: Upper Paleolithic-Paleo-Indian Adaptations*. New York, Springer, 334p.
- Spencer, W.B. 1996. *Pré-história do Rio Grande do Norte: Em busca dos grandes caçadores*. Natal, Cadernos Arqueológicos, 100p.
- Stiner, M.C. 1991. Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal of Archaeological Science*, 18(4): 455-482.
- Vialou, Á.V. & Vialou, D. 2008. Dos primeiros povoamentos às ocupações ceramistas em abrigos rupestres do Mato Grosso. *Especiaria – Cadernos de Ciências Humanas*, 11-12: 33-54.
- Waters, M.R.; Forman, S.L.; Jennings, T.A.; Nordt, L.C.; Driese, S.G.; Feinberg, J.M.; Keene, J.L.; Halligan, J.; Lindquist, A.; Hallmark, C.T.; Collins, M.B. & Wiederhold, J.E. 2011. The buttermilk creek complex and the origins of Clovis at the Debra L. Friedkin site, Texas. *Science*, 331(6024): 1599-1603.