

---

# Modelo de Amplitude de Dieta aplicada a restos faunísticos do sítio Lapa do Santo (MG) e suas implicações para o entendimento da dieta em grupos Paleoíndios do Brasil central

MINGATOS, Gabriela Sartori<sup>1</sup> & OKUMURA, Mercedes<sup>2</sup>,

1. PPGArq, Depto. Antropologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro / Laboratório de Estudos Evolutivos e Ecológicos Humanos (LEEEH), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.  
Email: gabriela.mingatos@gmail.com

2. PPGArq, Depto. de Antropologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Email: mercedes@mn.ufrj.br

---

## Resumo:

A zooarqueologia é uma área importante cujos dados podem fornecer evidências valiosas para o melhor entendimento do estilo de vida de grupos pré-históricos. A Teoria do Forrageamento Ótimo é uma das abordagens que pode ser utilizada para entender a composição da dieta de um dado grupo pretérito e, dentre todos os modelos que se originam dessa teoria, o Modelo de Amplitude de Dieta é possivelmente o mais adequado para ser usado em contextos arqueológicos. A região de Lagoa Santa, no Brasil central (MG), por apresentar muitos sítios arqueológicos do período Paleoíndio nos quais foi possível a preservação de remanescentes orgânicos (incluindo restos faunísticos) pode ser considerada como um dos locais-chave para o entendimento da dieta de grupos caçadores-coletores do fim do Pleistoceno e início do Holoceno. A Lapa do Santo é um sítio arqueológico localizado no carste de Lagoa Santa que apresenta evidência de ocupação humana entre 12.680 e 4.080 cal AP. De modo geral, os níveis arqueológicos do sítio podem ser divididos entre Holoceno Inicial e Holoceno Médio. A partir da identificação dos taxa de vertebrados recuperados na escavação, o objetivo desse estudo foi testar a aplicabilidade do Modelo de Amplitude de Dieta na seleção de taxa consumidos ao longo do Holoceno no sítio Lapa do Santo. Os resultados apontam para a existência de uma dieta generalizada com a presença de mamíferos de médio e pequeno porte, portanto, as expectativas teóricas derivadas do Modelo de Amplitude de Dieta não foram observadas em termos empíricos. Ainda assim, modelos originários da Teoria de Forrageamento Ótimo apresentam a vantagem de guiar de forma teoricamente embasada testes de hipóteses relacionadas ao consumo de itens alimentares em grupos pré-históricos e podem ser usados de forma crítica para gerar conhecimento e criar interpretações sobre a dieta de grupos pretéritos.

**Palavras-chave:** Paleoíndio, Teoria do Forrageamento Ótimo, Modelo de Amplitude de Dieta, Lapa do Santo, Zooarqueologia.

---

Mingatos, G. S. & Okumura, M. 2016. Modelo de Amplitude de Dieta aplicada a restos faunísticos do sítio Lapa do Santo (MG) e suas implicações para o entendimento da dieta em grupos Paleoíndios do Brasil central. *Palaeoindian Archaeology*, 1 (1): 15-31.

Published by Kvasir Publishing  
ISSN: 2500-980X. URL: <http://kvasirpublishing.com/journals/pa/>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 2.5: General License.



**Abstract:**

Zooarcheology is an important area that can provide valuable evidence for a greater understanding of the lifestyle of prehistoric groups. Optimal Foraging Theory is one of the approaches that can be used to understand the composition of the diet of a given group, and among all the models that have been originated from this theory, Diet Breadth Model is possibly the most suitable to be used in archaeological contexts. Given the abundance of archaeological sites dated from the Paleoindian period in which organic remains (including faunal remains) were well preserved, the region of Lagoa Santa in central Brazil (MG) can be considered as one of the key places for the understanding of the diet of Early Holocene hunter-gatherer groups. Lapa do Santo is an archaeological site located in the karst of Lagoa Santa that shows evidence of human occupation between 12,680 and 4,080 cal BP. In general, the archaeological levels of the site can be divided between Early and Middle Holocene. The aim of this study was to test the applicability of the Diet Breadth Model in the selection of vertebrate taxa consumed during the Holocene in Lapa do Santo through the taxonomic identification of the excavated faunal remains. The results point to the existence of a generalized diet with the presence of medium and small size mammals, therefore the theoretical expectations derived from the model were not observed in empirical terms. Nevertheless, models originating from the Optimum Foraging Theory have the advantage of offering string theoretically based hypothesis related to the consumption of food items in prehistoric groups and can be used critically to generate knowledge and to create interpretations about the diet of ancient groups.

**Keywords:** Palaeoindian; Optimal Foraging Theory; Diet Breadth Model; Lapa do Santo; Zooarchaeology.

---

## **1. Teoria de Forrageamento Ótimo e sua potencial aplicação nos estudos arqueológicos de grupos caçadores-coletores**

A Teoria de Forrageamento Ótimo (TFO) é uma teoria que teve sua origem na Ecologia a partir de conceitos oriundos da Economia, que incluem as decisões feitas por indivíduos em um panorama de recursos limitados e necessidades ilimitadas. Posteriormente, a versão ecológica dessa teoria foi apropriada pela Antropologia e pela Arqueologia (Bettinger 1991: 83-84). A versão antropológica dessa teoria defende que as decisões humanas relacionadas à subsistência seriam feitas para maximizar o ganho calórico e ao menos quatro desdobramentos surgiram a partir da TFO: Modelo da Amplitude de Dieta, Modelo de Escolha de Nichos, Teorema do Valor Marginal e Local Central de Forrageamento (Bettinger 1991: 84). Embora o modelo escolhido para ser aplicado neste trabalho seja o Modelo de Amplitude de Dieta, cabe uma breve descrição desse e dos demais modelos oriundos da TFO, a fim de expor as diferentes ênfases que cada desdobramento apresenta.

Modelo de Amplitude de Dieta (MAD ou “Diet Breadth Model”): nesse modelo, o indivíduo necessita selecionar uma combinação de tipos de alimento que maximize a energia capturada por unidade de tempo de forrageamento (Bettinger 1991: 84). No caso da caça, os animais seriam caçados ou não de acordo com o retorno calórico e tempo de obtenção, ou seja, determinado item só se torna parte importante da dieta se o retorno calórico for alto e o tempo de obtenção (que inclui caça e processamento) for baixo. O MAD será melhor explorado posteriormente, dado ser o modelo de escolha para ser aplicado nos materiais analisados.

Modelo de Escolha de Nichos (“Patch Choice Model”): A ênfase desse modelo é no fato de itens não serem uniformemente, tampouco infinitamente distribuídos no espaço. O tempo

para a obtenção desses itens, assim como no MAD, é levado em conta. Os nichos são ranqueados de acordo com a energia obtida por unidade de tempo (inclui tempo de viagem entre nichos, procura e manipulação do item (Bettinger 1991: 87, 89).

Teorema do Valor Marginal (“Marginal Value Theorem”): A partir dos recursos disponíveis em cada nicho, e o consumo dos recursos, é possível, ao colocar esses valores num gráfico, chegar a um momento “ótimo” para se deixar o nicho antes que os recursos de esgotem (Charnov 1976).

Local Central de Forrageamento (“Central Place Foraging”): Trata primordialmente da dimensão espacial, notoriamente ausente nos demais modelos. O forrageamento é modelado como uma viagem com um dado ponto de partida e de retorno. Difere do MAD no que se refere à ênfase dada à energia gasta com o tempo de viagem e obtenção do recurso.

Assim como muitas abordagens oriundas da Ecologia, a elaboração da maior parte do arcabouço teórico relacionado à TFO e sua subsequente aplicação em contextos antropológicos e arqueológicos foi feita entre os anos 1980 e 1990 (Bettinger & Baumhoff 1982, Hawkes *et al.* 1982, Hawkes & O’Connell 1981, O’Connell & Hawkes 1981, O’Connell *et al.* 1982, Smith 1980, 1981, Winterhalder 1977, 1980, 1981), embora alguns dos grandes defensores da teoria continuem produzindo até recentemente, como Bruce Winterhalder (2001), Karen Lupo (2007) e Eric Alden Smith (Bird *et al.* 2005). A justificativa para a manutenção do uso desses modelos em estudos do comportamento humano em antropologia e arqueologia é dada por Winterhalder (1981), ao afirmar que a TFO ofereceria uma abordagem realista para a análise do comportamento de forrageamento, na qual algumas hipóteses contra intuitivas acerca do comportamento esperado de forrageamento poderiam ser testadas. No que se refere ao uso de modelos para o estudo do comportamento de forrageamento, o autor defende que tais modelos teriam a vantagem de fornecer previsões baseadas em um pequeno número de parâmetros e, portanto, poderiam ser usados para esclarecer a importância relativa de diferentes forças seletivas que influenciariam o comportamento humano (Winterhalder 1981). No caso específico da dieta, esses modelos colocariam ênfase na escolha de itens alimentares pelo indivíduo e na variedade de itens que seriam escolhidos dados diferentes contextos ambientais (Winterhalder 1981). Em outras palavras, esses modelos enfatizam a disponibilidade e a seletividade de alimento em ambientes diversos, assim como as escolhas feitas por grupos humanos frente à escassez de recursos e instabilidade ambiental.

### **1.1. O Modelo de Amplitude de Dieta**

O Modelo de Amplitude de Dieta prediz a seleção de tipos de alimento que maximizem a energia capturada por unidade de tempo de forrageamento (Bettinger 1991: 84). No caso da captura de vertebrados através da caça, o modelo prediz que escolhas de itens alimentares serão feitas a partir de um cálculo que leva em consideração a quantidade de energia para procurar o animal a ser caçado, o tempo para processá-lo e o retorno calórico de seu consumo. Assim, o modelo considera como essencial a quantidade de energia obtida, que é calculada a partir da quantidade de tempo necessário para extrair energia de um dado item (tempo de manuseio), proporção do item no ambiente, energia útil por item de um dado tipo de alimento,

tempo gasto por item para extrair energia de um dado tipo de alimento e o custo energético por unidade de tempo gasto procurando todos os itens. Esse modelo permite que mesmo que o retorno calórico de um dado item não seja excelente, havendo a falta de um item preferido (ou seja, melhor em termos de retorno calórico), esse item “não excelente” pode ser consumido. Existe, portanto a possibilidade de inclusão de vários itens ranqueados por preferência a partir do retorno calórico (Bettinger 2009; Kipnis 2002; Winterhalder 1981).

Segundo Bettinger (1991: 87), há duas implicações contra intuitivas muito importantes no MAD. Uma delas é que a abundância de um determinado recurso não determina sua inclusão na dieta, essa inclusão depende da abundância de todos os recursos ranqueados relativos ao seu ganho energético. Portanto, o ranqueamento dos itens não informa e não depende da quantidade ou disponibilidade dos mesmos no ambiente. Itens de alto ranking podem ser encontrados tão raramente que podem representar uma diminuta parte da dieta, ao passo que itens de menor ranking podem ser encontrados em quantidades suficientes de modo a representar uma parte grande da dieta. Assim, o ranqueamento mostra apenas quais itens apresentam maior probabilidade de entrar ou não na dieta e qual a ordem de entrada (Kipnis 2002: 402). A segunda implicação importante é que conforme a abundância de recursos diminui, o tempo de procura aumenta e a amplitude de dieta aumenta como compensação.

A simplicidade dos fatores levados em conta no MAD, assim como as expectativas teóricas oriundas desse modelo justificam sua aplicação em contextos arqueológicos. Os demais desdobramentos da TFO, por incluírem elementos virtualmente impossíveis de serem observados ou inferidos a partir dos vestígios arqueológicos (como tempo gasto em determinado nicho, por exemplo), depõem contra sua aplicação na maioria dos casos. Zangrando (2009: 28) procurou explicar a importância do uso do MAD aplicado a contextos arqueológicos, justificando que o fato desse modelo “otimizante” ser utilizado não supõe que no passado grupos humanos tenham chegado apenas a soluções exclusivamente de natureza racional. Ao contrário, seria justamente a falta de uma adesão total do modelo ao mundo empírico que permitiria explorar fatores de outras naturezas que não o comportamento otimizador, de modo a esclarecer através de explicações outras as condições sociais da procura e consumo de recursos.

## **1.2. Críticas ao uso de modelos no estudo do comportamento humano**

Apesar do uso da TFO e seus modelos terem sido bastante populares na antropologia e na arqueologia para entender e descrever a variabilidade comportamental de grupos humanos principalmente durante os anos de 1980, essa abordagem foi alvo de extensas críticas por autores como Binford (1983, 1978), Ingold (2000) e Sassaman (2004).

Binford (1983, 1978), apesar de propor uma busca por leis universais do comportamento humano, foi um crítico feroz dos modelos oriundos da Ecologia aplicados ao comportamento, ao afirmar não entender como propriedades constantes poderiam ser importantes para o entendimento da diversidade cultural. Assim, o comportamento considerado como racional seria algo relativo, que dependeria do contexto de cada grupo (Binford 1983). Para o autor, modelos seriam relacionados ao domínio ideativo e sua Teoria de Médio Alcance não estava interessada nessa parte. Suas classificações de grupos humanos, altamente influenciadas por

fatores ecológicos, eram baseadas em estudos etnográficos, ou seja, oriundas do mundo empírico.

Apesar de reconhecer o uso e aplicação de modelos como ferramenta para o entendimento do comportamento humano e de entender que as predições dos modelos podem ou não corresponder às evidências empíricas, Ingold (2000) critica a simplificação do comportamento humano exigido pelo uso de modelos, argumentando que esse tende a ser mais complexo do que os modelos apresentam. O autor chega a definir os modelos aos moldes Weberianos de tipos ideais que pertencem ao mundo das ideias sem correspondência precisa com os fenômenos, criticando de forma contundente a aplicação desse tipo de ferramenta para os estudos de caçadores-coletores. Igualmente, Sassaman (2004) também defende que o comportamento humano é muito mais complexo e influenciado por diversos fatores culturais que acabam por influenciar as decisões relacionadas à alimentação.

A essas críticas, os autores que lançam mão desses modelos para entender melhor o comportamento humano de forrageamento afirmam que um modelo não é uma teoria ou uma hipótese, que a validação de um modelo geraria hipóteses passíveis de serem testadas e que seriam relevantes para o entendimento de um dado problema (Winterhalder 1981: 19). Portanto, um modelo não deve ser visto como um fim em si mesmo, ele é apenas uma ferramenta útil para o teste de hipóteses, no caso, aquelas relacionadas ao comportamento humano de forrageamento. Assim, um modelo deve ser sempre usado de forma crítica e também deve ser adaptado à natureza dos dados e da disciplina em questão (Keene 1983).

Críticas mais específicas ao uso de modelos relacionados à TFO apontam a falta de inclusão de fatores outros que não relacionados à captura de energia e tempo de procura e processamento dos recursos, como por exemplo, fatores de natureza simbólica que influenciem na inclusão ou exclusão de um dado recurso, independentemente de seu ranking calórico. Embora seja claro que variações entre indivíduos (sexo, idade, acesso a recursos, status, etc.) podem influenciar o tipo, a qualidade ou quantidade de recursos obtidos, estimar como e o quanto esses fatores influenciaram da formação de um dado conjunto arqueofaunístico é tarefa bastante difícil (Zangrando 2009: 28).

## **2. Material e Métodos**

### **2.1. Área de estudo**

Alvo de interesse paleontológico e arqueológico desde o século XIX com os estudos do dinamarquês Peter W. Lund, a região de Lagoa Santa continua sendo uma área focal para o entendimento do modo de vida dos grupos Paleoíndios<sup>1</sup>, dada a abundância de sítios datados desse período e a riqueza de vestígios encontrados nesses sítios. Estudos arqueológicos e paleontológicos em Lagoa Santa têm sido importantes para diversas controvérsias científicas desde o século XIX, incluindo a discussão sobre coexistência entre humanos e faunas pleistocênicas extintas e a própria ideia de antiguidade da humanidade (Neves & Araujo

---

<sup>1</sup> O Período Paleoíndio é aqui entendido como associado aos primeiros grupos humanos a chegarem às Américas. Sua cronologia no Brasil se estende desde pelo menos 12.000 AP até aproximadamente 7.500 AP.

2012). Nos anos 1970, a descoberta de “Luzia”, o esqueleto mais antigo do Brasil<sup>2</sup>, pela missão franco-brasileira voltaria a colocar Lagoa Santa como região de destaque na discussão do povoamento das Américas (Laming-Emperaire *et al.* 1975). Esse destaque foi mantido em parte graças às pesquisas de Neves (2008) que, baseado nas diferenças de morfologia craniana entre Paleoíndios de Lagoa Santa e grupos Ameríndios, propôs um modelo de povoamento das Américas que incluía dois grupos biológicos distintos. Walter Neves também coordenou entre 2000 e 2009 o projeto “Origem e microevolução do Homem na América”. Esse projeto incluía, entre outros objetivos, a escavação de sítios arqueológicos em abrigo e céu aberto e de um sítio paleontológico (que servisse como proxy da composição faunística do período Paleoíndio) na região de Lagoa Santa. O tema da coexistência entre humanos e fauna pleistocênica foi retomado, e grande evidência dessa contemporaneidade foi apresentada (Hubbe *et al.* 2007, 2013a, 2013b).

A escavação do sítio Lapa do Santo foi parte das ações do projeto supracitado. O sítio é um abrigo com aproximadamente 1.300m<sup>2</sup> (70 x 20 m) com abertura a oeste, situado no município de Matozinhos, a 60 km de Belo Horizonte, Minas Gerais. Ao contrário de muitos outros sítios da região, esse sítio nunca tinha sido objeto de exploração intensiva por amadores, naturalistas ou arqueólogos profissionais, portanto, havia expectativa de boa preservação (Araujo *et al.* 2012).

Entre 2001 e 2009, uma área de 44 m<sup>2</sup> foi escavada, sendo que algumas unidades de escavação atingiram mais e quatro metros de profundidade (Araujo *et al.* 2012). O sedimento do abrigo seria semelhante àquele já descrito para outros sítios abrigados da região por Araujo *et al.* (2008), ou seja, composto basicamente de cinza de madeira resultante de atividades antropogênicas (Araujo *et al.* 2012).

Datações radiocarbônicas feitas em carvões e ossos humanos apontam que a ocupação do Holoceno inicial ocorreu entre 10.490 ± 50 AP<sup>3</sup> (Beta 280489, 12.680 a 12.350 cal AP e 12.320 a 12.240 cal AP) e 7.890 ± 40 AP (Beta 214142, 8.970 a 8.910 cal AP, 8.870 a 8.830 cal AP e 8.790 a 8.590 cal AP). Datações apontam uma ocupação também durante o Holoceno médio entre 4.470 ± 40 AP (Beta 248891, 5.300 a 4.960 cal AP) e 3.810 ± 50 (Beta 202766, 4.400 a 4.080 cal AP<sup>4</sup>). A distribuição dessas datações (Araujo *et al.* 2012, Strauss *et al.* 2016) apoia a hipótese do Hiato do Arcaico proposta por Araujo *et al.* (2005-2006), na qual fatores ambientais poderiam estar relacionados ao abandono de determinadas áreas do Brasil central.

Informações relevantes para entender a dieta dos grupos relacionados ao sítio Lapa do Santo têm sido geradas a partir de diversas áreas de pesquisa, incluindo análise de micro vestígios botânicos em material lítico (Angeles Flores 2015), além das análises de isótopos estáveis de Carbono e Nitrogênio em restos humanos e faunísticos (Hermenegildo 2009) e estudos de paleopatologias bucais relacionadas à ingestão de determinados alimentos (Da

---

<sup>2</sup> A datação direta do esqueleto por AMS resultou em idade mínima de 9.330 ± 60 AP (Beta 84439) ou 10.298 a 10.701 cal AP (Neves *et al.* 1998, 1999).

<sup>3</sup> Antes do Presente.

<sup>4</sup> INTCAL 04 Radiocarbon Age Calibration.

Gloria & Larsen 2014). Abordagens que lidaram com a identificação dos taxa de remanescentes faunísticos foram feitas por Bissaro (2008), que enfatizou a tafonomia como ferramenta interpretativa e Perez (2009), que analisou a mastofauna para propor uma caracterização ambiental mais detalhada. Os resultados da análise de isótopos estáveis de Carbono e Nitrogênio apontam para uma dieta onívora generalista com alto consumo de vegetais e consumidores primários como cervídeos e preás (Hermenegildo 2009: 98), o que suporta a hipótese de uma importância relativamente grande de alimentos de origem vegetal na dieta desses grupos. Essa hipótese encontra suporte nos resultados que apontam presença de amidos em artefatos líticos, resultante provavelmente do processamento de alimentos de origem vegetal (Angeles Flores 2015) e a frequência relativamente alta de caries dentais observada nos restos esqueléticos (Da Gloria & Larsen 2014). As análises de remanescentes faunísticos do sítio Lapa do Santo e outros sítios da região de Lagoa Santa, incluindo um sítio paleontológico do mesmo período apontam para a necessidade de se levar em conta fatores tafonômicos, que afetam a representatividade em especial de *Mazama* sp. Essa questão tafonômica parece ser bastante relevante principalmente para contextos paleontológicos (Bissaro 2008: 90). Já o uso da mastofauna como indicador paleoambiental apontou para uma estabilidade climática desde o Holoceno inicial até cerca de 3.000 anos AP (Perez 2009: 87; Strauss 2016: 24).

## 2.2. Métodos

O material analisado refere-se aos remanescentes faunísticos escavados no sítio Lapa do Santo durante as campanhas de 2001 a 2009 coordenadas por Walter Neves e equipe e que se encontra sob a guarda do LEEEH-IB-USP.

Foram analisados 984 remanescentes faunísticos provenientes das quadras F12, F13, G12 e G13 cujas camadas arqueológicas correspondem ao Holoceno Inicial e das quadras M3, M4, M5, M6 e M7 cujas camadas correspondem ao Holoceno Inicial e Médio.

Após a identificação taxonômica, foram aplicados conceitos de Número Mínimo de Indivíduos (“Minimum Number of Individuals” ou MNI) e do Número de Espécimes Identificados (“Number of Identified Specimens” ou NISP), a fim de detalhar a contabilização do material. O MNI baseia-se na quantidade de partes anatômicas relativamente completas e identificáveis pela sua lateralidade e o NISP, na quantidade de fragmentos identificados, na qual se pressupõe que cada fragmento corresponde a um indivíduo. Esses dois conceitos buscam estimar a quantidade mínima e máxima de indivíduos e ambos apresentam limitações. O MNI tende a subestimar o número real de indivíduos se os ossos apresentarem fragmentação mediana e mais ainda se os ossos estiverem muito fragmentados. Já o NISP, por contar cada osso e fragmento ósseo como uma unidade, pode superestimar o número real de indivíduos quando a preservação permite a identificação taxonômica, mas os ossos encontram-se muito fragmentados. Assim, fragmentos de um mesmo osso serão contados muitas vezes. Teoricamente, em condições perfeitas de preservação, incluindo ausência de fragmentação, os dois estimadores devem ser iguais (Marshall & Pilgram 1993). Dadas as limitações próprias de cada estimador, o MNI foi então utilizado para testar o MAD através de comparação entre a dieta inferida a partir do MNI e o ranking da dieta ótima proposta por Kipnis (2002: 394) para grupos forrageadores do Brasil Central no Holoceno inicial. Baseado

em dados etnográficos, Kipnis (2002: 394) calculou a rentabilidade (Kcal/h) a partir da massa corporal multiplicada pelo valor nutricional de cada item. Também foram calculados os tempos de procura e de processamento de cada item. A combinação dessas três informações resultou em um ranking com 37 itens potencialmente disponíveis no Brasil Central na transição Pleistoceno-Holoceno (Tabela 1).

Table 1. Ranking dos itens alimentares para grupos forrageadores do Brasil Central no Pleistoceno final e início do Holoceno (Kipnis 2002: 394).

<b>Taxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Rank</b>
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	1
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara	2
<i>Panthera onca</i>	Onça pintada	3
<i>Nasua nasua</i>	Quati	4
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	5
<i>Tapirus terrestres</i>	Anta	6
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	7
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada	8
<i>Tayassu pecari</i>	Porco do mato	9
<i>Tayassu tajacu</i>	Caititu	10
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado Campeiro	11
<i>Lagothrix lagothricha</i>	Macaco barrigudo	12
<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro	13
<i>Alouatta belzebul</i>	Bugio	14
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio preto ou do Pantanal	15
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado catingueiro	16
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	17
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	18
<i>Bradypus tridactylus</i>	preguiça-de-bentinho	19
<i>Coendou prehensilis</i>	porco-espinho	20
<i>Dasyprocta agouti</i>	Cutia	21
<i>Agouti paca</i>	Paca	22
<i>Cebus apela</i>	Macaco prego	23
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	24
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá de orelha branca	25
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	26
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu galinha pequeno	27
<i>Callicebus personatus</i>	Sauá	28
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu bola da caatinga	29
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	30
<i>Kerodon rupestres</i>	Mocó	31
<i>Cavia aperea</i>	Preá	32
<i>Caluromys philander</i>	Cuica lanosa	33
<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui de tufo branco	34
<i>Galea spixii</i>	Preá	35
<i>Marmosa cinérea</i>	Gambá rato	36
<i>Monodelphis domestica</i>	Rato cachorro de orelhas curtas	37

Apesar de propor essa sequência de ranqueamento dos itens, Kipnis (2002: 402) propõe que as condições ambientais mais áridas do fim do Pleistoceno e início do Holoceno no Brasil Central não seriam adequadas para sustentar uma população de mamíferos de grande porte ou até mesmo de porte mediano. Portanto, muitos dos itens de alto ranking estariam pouco disponíveis no ambiente e a amplitude da dieta desses grupos nesse período poderia ter que incluir diversos itens de baixo ranking.

### 3. Resultados

De um total de 984 itens, foi possível a identificação taxonômica detalhada de 339 ossos ou fragmentos de ossos. A Tabela 2 apresenta a identificação taxonômica (a mais detalhada possível) de cada um dos 339 itens. Os demais itens, que totalizaram 645, embora passíveis de identificação em pouco mais da metade dos casos (386 casos) usando as categorias gerais de vertebrados (mamíferos, aves, peixes, répteis e anfíbios), não forneceram informação suficiente para a aplicação dos estimadores MNI e NISP.

Table 2. Identificação taxonômica, nome popular e número de fragmentos passíveis de identificação e posterior cálculo de MNI e NISP de remanescentes faunísticos de vertebrados do sítio Lapa do Santo (NI: não identificado).

<b>Taxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b># Fragmentos Identificados</b>
<i>Mazama</i> sp.	Veado	169
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	48
Roedores Pequenos NI	-	36
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	16
<i>Teiidae</i>	Lagarto	11
Tatu NI		10
<i>Cavia aperea</i>	Preá	8
<i>Tayassu</i> sp.	Porco do mato	7
<i>Kerodon rupestres</i>	Mocó	5
Primatas NI	Macaco	5
<i>Testudines</i>	Tartaruga	5
<i>Bagre</i> sp.	Bagre	4
<i>Anura</i>	Sapo	4
<i>Crocodylia</i>	Jacaré	3
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	3
<i>Squamata</i>	Cobra	2
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1
<i>Homo sapiens</i>	Humano	1
<i>Didelphidae</i>	Gambá	1
<b>Total</b>		<b>339</b>

A Tabela 3 apresenta os taxa identificados e contabilizados através do NMI a partir dos taxa identificados na Tabela 2. Os dados estão separados em Holoceno inicial e Holoceno médio e o ranking observado na amostra é comparado à posição do ranking esperado baseado

na TFO/MAD (Kipnis 2002: 394). Para ambos períodos, a preferência dos taxa não se altera substancialmente, ao menos no que diz respeito aos mais consumidos (*Mazama* sp. e *Dasyopus novemcinctus*), uma vez que não foram detectadas diferenças significativas no que se refere à proporção observada desses animais ao longo do Holoceno (teste z).

Table 3. Taxon, nome popular, ranking esperado de acordo com o MAD (Kipnis 2002: 394) e NMI observado na amostra das camadas do Holoceno Inicial (HI) e Holoceno Médio (MH) no sítio Lapa do Santo.

<b>Taxon</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Rank</b>	<b>NMI - HI</b>	<b>NMI - HM</b>
<i>Mazama</i> sp.	Veado	13	9	5
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	17	5	2
Primata	-	23	1	2
Roedor pequeno	-	-	1	2
<i>Cuniculus paca</i>	paca	22	1	1
<i>Cavia aperea</i>	preá	32	1	1
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	17	1	0
<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	31	1	0

É possível verificar na Tabela 3 que nenhum dos itens considerados de alto ranking de acordo com as expectativas teóricas do MAD (tamanduá, capivara, onça, quati, tatu-gigante, anta) são observados na amostra. Ou seja, mesmo que os dados fossem apresentados apenas como presença ou ausência, as expectativas do modelo não se cumpririam. Animais de baixo ranking como *Cavia aperea* (paca) e *Kerodon rupestris* (mocó) são observados na amostra analisada. Devido à ausência de diferenças estatisticamente importantes entre as proporções dos taxa observadas no Holoceno Inicial e Médio, pode-se generalizar essas observações relativas à presença de animais de baixo ranking e à ausência de animais de alto ranking para os dois períodos analisados.

A Tabela 4 apresenta o MNI observado no sítio paleontológico Gruta Cuvieri. São apresentadas as informações relativas ao ranking de acordo com Kipnis (2002: 394), sempre que presentes. Dado que muitos dos taxa referem-se a roedores (micro fauna), nem sempre essa informação encontra-se disponível. Esse sítio é contemporâneo ao sítio Lapa do Santo e pode ser usado como proxy da presença ainda que rara dos taxa animais no ambiente nesse período.

Na Tabela 4, ao considerar apenas a presença de determinado item, pode-se verificar a presença de poucos animais de alto ranking, como *Panthera onça* (onça, 3º. lugar no ranking), *Tayassu* sp. (porco do mato, 9º. e 10º. lugar) e *Mazama* sp. (veado, 13ª. posição). A maioria dos taxa representa itens de menor ranking.

Table 4. MNI encontrados nos loci 2 e 3 do sítio Gruta Cuvieri (Buono 2015; Hubbe 2008; Mayer 2011; Santos e Silva 2013) e ranking de cada táxon (quando disponível) de acordo com Kipnis (2002: 394).

<b>Taxon</b>	<b>Locus</b>	<b>MNI</b>	<b>Rank</b>
<i>Akodon</i>	3	124	-
<i>Didelphidae</i>	3	64	25
<i>Necomys</i>	3	32	-
<i>Cavia</i>	3	21	-
<i>Tayassu</i> sp.	3	16	9
<i>Oryzomys</i>	3	16	-
<i>Oxymycterus</i>	3	12	-
<i>Cricetidae</i>	3	12	-
<i>Cavioidea</i>	3	12	-
<i>Mazama</i> sp.	2	11	13
<i>Tropiduridae</i>	3	10	-
<i>Cuniculus paca</i>	3	9	22
<i>Cervidae</i>	3	8	13
<i>Cuniculus</i> sp.	3	7	-
<i>Muridae</i>	3	5	-
<i>Tayassu</i> sp.	2	5	9
<i>Leporidae</i>	3	4	-
<i>Teiidae</i>	3	2	-
<i>Panthera onça</i>	3	1	-

#### 4. Discussão

A análise dos remanescentes faunísticos passíveis de identificação detalhada oriundos das unidades de escavação analisadas na Lapa do Santo mostra que não houve a inclusão de itens de alto ranking na dieta dos grupos Paleoíndios nesse local. Com exceção de *Mazama* sp., cuja colocação é de 13º. no ranking, os demais taxa consumidos são de baixo ranking, sendo que os que não são mamíferos não possuem sequer ranking calculado.

A interpretação desses resultados à luz da TFO e, mais especificamente, do MAD, indica uma falta de aderência entre a expectativa teórica de ranqueamento de itens de acordo com uma dieta ótima e o que foi observado na amostra analisada. Apesar da ressalva proposta por Kipnis (2002), na qual as condições ambientais áridas da transição Pleistoceno-Holoceno no Brasil Central teriam um papel limitante no suporte de populações de mamíferos de grande e possivelmente até de médio porte, o MAD propõe a inclusão de itens independentemente de sua abundância no ambiente. Esse é, de fato, um dos pressupostos mais contra intuitivos desse modelo.

Se usarmos tentativamente os taxa encontrados no sítio Cuvieri para melhor estimar a presença de itens de acordo com o ranking, verifica-se que nesse sítio encontram-se, ainda que em baixa frequência, itens de alto ranking, como onça e porco-do-mato. No entanto, muitos dos animais de alto ranking também não são observados na composição faunística de Cuvieri, o que vai ao encontro da hipótese proposta por Kipnis (2002: 402) sobre a rara

presença desses animais no Brasil Central durante o fim do Pleistoceno e o início do Holoceno.

Apesar das expectativas do MAD não terem sido observadas no mundo empírico, não significa que tal modelo não seja uma ferramenta heurística e bastante útil para guiar testes de hipóteses sobre a composição da dieta de grupos pretéritos. Assim, a dieta dos grupos Paleoíndios da Lapa do Santo, quando levada em conta apenas a composição de origem animal, seguiria um padrão de captura generalizada de mamíferos de médio porte incluindo *Mazama* sp., paca e primatas e de pequeno porte, como tatu, preá e mocó. Além disso, peixes, anfíbios e aves (observados na Tabela 2) complementaríamos a dieta. Esses resultados se coadunam àqueles observados por Hermenegildo (2009: 98), que sugeriu uma dieta onívora e generalizada para esse mesmo grupo, com alto consumo de vegetais e de consumidores primários como cervídeos e preás (observados na Tabela 3).

Ao considerar a dieta desses grupos como algo que inclui não somente os itens de origem animal, mas também os de origem vegetal, é possível propor um panorama mais completo e mais complexo para tais populações do Brasil Central. Na Lapa do Santo, estudos baseados em diversas evidências distintas (micro e macro vestígios botânicos, isótopos estáveis de Carbono e Nitrogênio, patologias dentais, entre outros) apontam para uma grande importância de alimentos de origem vegetal na dieta desses grupos (Angeles Flores 2015; Da Gloria & Larsen 2014; Hermenegildo 2009). Além disso, estudos relacionados a outros sítios da região e que são contemporâneos à ocupação da Lapa do Santo também indicam a importância dos vegetais na dieta, tanto em termos de macro vestígios (Nakamura *et al.* 2010; Shock 2010), quanto em termos de altas frequências de cáries dentárias associadas ao consumo de vegetais cariogênicos (Da Gloria & Larsen 2014; Neves & Cornero 1997).

No entanto, apesar de parecer clara a importância de diferentes alimentos de origem vegetal na composição da dieta dos grupos Paleoíndios de Lagoa Santa, pesquisas mais detalhadas que explorem o retorno calórico e o tempo de procura e processamento desses recursos tornam-se imprescindíveis caso seja desejável incluir os itens de origem vegetal em uma proposta de dieta Paleoíndia à luz do MAD.

## 5. Conclusões

A aplicabilidade do MAD não pode ser verificada na amostra de remanescentes ósseos faunísticos da Lapa do Santo. A composição da dieta desse grupo Paleoíndio provavelmente seria bastante generalizada, com a inclusão de itens que, de acordo com o MAD, seriam de médio a baixo ranking. A contribuição de itens de origem vegetal não pode ser ignorada na dieta desse grupo, de acordo com o que vem sendo apontado através de diferentes classes de evidências analisadas. No entanto, a incorporação desses elementos de origem vegetal ao MAD somente poderia ser feita após o cálculo das taxas de retorno calórico e do tempo de procura e processamento desses itens.

A falha na aplicação do MAD no contexto arqueológico da Lapa do Santo não significa que tais modelos não tenham nenhuma serventia. Além de gerar hipóteses heurísticas, relevantes e testáveis nos materiais arqueológicos, esses modelos também têm sido usados

para prever a existência de sítios arqueológicos próximos a áreas de captação de recursos, e, com base nos registros faunísticos encontrados nesses sítios arqueológicos, propor potenciais nichos de caça e locais de habitação (Pacheco & Romero 2011).

### **Agradecimentos**

Agradecemos a Walter Neves (LEEEH-IB-USP) pelo generoso acesso ao material faunístico da Lapa do Santo e a todos que colaboraram com esta pesquisa: Renato Kipnis, Astolfo Araujo, André Strauss, Cassiana Perez, Max Ernani Cezário, João Carlos Moreno de Sousa, Nina Hochreiter e os dois revisores anônimos. Também agradecemos o financiamento recebido (Mercedes Okumura) pela British Academy / Newton Mobility Grant Scheme 2014 (NG140077) e CNPq (443169/2014-9 e 443242/2015-1). Mercedes Okumura é bolsista produtividade do CNPq (303566/2014-0) e Gabriela Mingatos recebeu bolsa de mestrado Capes e Bolsa Aluna Nota Dez FAPERJ (E-26/202. 147/216).

### **Referências**

- Angeles Flores, R. 2015. *Uso de recursos vegetais em Lapa Grande de Taquaraçu: evidências macro e microscópicas*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 308p.
- Araujo, A. G. M., Piló, L. B., Neves, W. A. & Atui, J. P. 2006. Human occupation and paleoenvironments in South America: Expanding the notion of an 'Archaic Gap'. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 15/16: 3-35. doi:10.11606/issn.2448-1750.revmae.2006.89707
- Araujo, A. G. M.; Neves, W. A. & Kipnis, R. 2012. Lagoa Santa Revisited: An Overview of the Chronology, Subsistence, and Material Culture of Paleoindian Sites in Eastern Central Brazil. *Latin American Antiquity*, 23 (4): 533-550. doi:10.7183/1045-6635.23.4.533
- Araujo, A. G. M.; Pena, J. K.; Arroyo- Kalin, M. & Tizuca, M. M. 2008. Lapa das Boleiras rockshelter: stratigraphy and formation processes at a Paleoamerican site in Central Brazil, Brazil. *Journal of Archaeological Science* 35 (2): 3186-3202. doi:10.1016/j.jas.2008.07.007
- Bettinger, R. L. & Baumhoff, M. A. 1982, The Numic spread: Great Basin cultures in competition. *American Antiquity* 47 (3): 485-503. doi:10.2307/280231
- Bettinger, R. L. 1991. *Hunter-Gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory*. Nova York, Springer. 258 p.
- Bettinger, R. 2009, *Hunter-Gatherer Foraging: Five Simple Models*. Nova York, Eliot Werner Publications. 124p.
- Binford, L. R. 1978. Dimensional analysis of behavior and site structure: Learning from an Eskimo hunting stand. *American Antiquity*, 43: 330-361. doi:10.2307/279390
- Binford, L. R. 1983. *Working at Archaeology*. Academic Press, Nova York. 463 p.

- Bird, R. B.; Smith, E. A. & Bird, D. W. 2001. The hunting handicap: costly signalling in human foraging strategies. *Behavior Ecology Sociobiology*, 50: 9-19. doi:10.1007/s002650100338
- Bissaro, M. 2008. *Tafonomia como ferramenta zooarqueologica de interpretação: viés de representabilidade óssea em sítios arqueológicos, paleontológicos e etnográficos*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 102 p.
- Bueno, S. F. 2015. *A Mesofauna na transição Pleistoceno Holoceno: Anatomia e taxonomia dos mamíferos encontrados no sítio paleontológico Gruta Cuvieri (Locus 2), Matozinhos, MG*. Trabalho de Conclusão de Curso. Santo André: Fundação Santo André. 34 p.
- Charnov, E. L. 1976. Optimal Foraging: The Marginal Value Theorem. *Theoretical Population Biology*, 9: 129-136. doi: 10.1016/0040-5809(76)90040-X
- Da Glória, P, Larsen, C. S. (2014), Oral Health of the Paleoamericans of Lagoa Santa, Central Brazil, *American Journal of Physical Anthropology*, 154 (1): 11-26. doi:10.1002/ajpa.22467.
- Hawkes, K. & O'Connell, J. F. (1981), Affluent hunters? Some comments in light of the Alyawara case. *American Anthropologist*, 83: 622-626. doi:10.1525/aa.1981.83.3.02a00130
- Hawkes, K.; Hill, K. & O'Connell, J. F. (1982), Why hunters gather: Optimal foraging and the Ache of eastern Paraguay. *American Ethnologist*, 9 p. 379-398. URL: <http://www.jstor.org/stable/644682>
- Hermenegildo, T. 2009, *Reconstituição da dieta e dos padrões de subsistência das populações pré-históricas de caçadores coletores do Brasil central através da ecologia isotópica* Dissertação de mestrado. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 126p.
- Hubbe, A.; Hubbe, M. & Neves, W. 2007. Early Holocene survival of megafauna in South America. *Journal of Biogeography*, 34: 1642-1646 . doi:10.1111/j.1365-2699.2007.01744.x
- Hubbe, A. (2008), *Contextualização taxonômica, tafonomica e morfométrica dos remanescentes osseos da megamastofauna da gruta Cuvieri (MG) um sítio paleontológico do pleistoceno tardio*. Dissertação de mestrado. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 141p.
- Hubbe, A.; Hubbe, M. & Neves, W. A. 2013a. The Brazilian megamastofauna of the Pleistocene/Holocene transition and its relationship with the early human settlement of the continent. *Earth-Science Reviews*, 118, 1-10. doi: 10.1016/j.earscirev.2013.01.003
- Hubbe, A.; Hubbe, M.; Karmann, I.; Cruz, F. W. & Neves, W. A. 2013b. Insights into Holocene megafauna survival and extinction in southeastern Brazil from new AMS 14 C dates. *Quaternary Research*, 79(2): 152-157. doi: 10.1016/j.yqres.2012.11.009
- Ingold, T. 2000. *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London, Routledge. 480 p.

- Keene, A. S. 1983. Biology, Behavior, and Borrowing: A critical examination of Optimal Foraging Theory in Archaeology. In: Moore, A. J.; Keene A. S. (Org.) *Archaeological Hammers and Theories*. New York, Academic Press. 309 p. doi:10.1016/B978-0-12-505980-0.50014-8
- Kipnis, R. 2002. *Foraging Societies of Eastern Central Brazil: An Evolutionary Ecological Study of Subsistence Strategies During the Terminal Pleistocene and Early/Middle Holocene*. Tese de Doutorado. University of Michigan. 618 p.
- Laming-Emperaire, A.; Prous, A.; Moraes, A. V. & Beltrão, M. C. M. C. 1975. *Grottes et abris de la Région de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brésil: premier rapport de la Mission archéologique franco-brésilienne de Lagoa Santa*. Cahiers d' Archéologie d' Amérique du Sud, 1. Paris, Ecole pratique des hautes études VIe section. 185p.
- Lupo, K. D. 2007. Evolutionary Foraging Models in Zooarchaeological Analysis: Recent Applications and Future Challenges. *Journal of Archaeological Research*, 15: 143-189. doi:10.1007/s10814-007-9011-1
- Marshall, F. & Pilgram, T. 1993. NISP vs. MNI in quantification of Body-Part Representation. *American Antiquity*, 58 (2): 261-269. doi:10.2307/281968
- Mayer, E. L. 2011. *Processos de formação de um depósito fossilífero, um abismo na Gruta Cuvieri (MG): Taxonomia, Tafonomia e distribuição espacial*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 145 p.
- Nakamura, C.; Melo Jr. J. C. F. & Ceccantini, G. 2010. Macro-restos vegetais: uma abordagem paleoetnobotânica e paleoambiental. In: Araujo, A. G. M. & Neves. W. A. (Orgs.) *Lapa das Boieiras: Um sitio paleoíndio do carste de Lagoa Santa, MG, Brasil*. São Paulo, Annablume: 163–190.
- Neves, W. & Araujo, A. G. M. 2012. A Ocupação Paleoíndia do Sudeste Brasileiro: Lagoa Santa e Além. In: Morales, W. F. & Moi F. P. (Orgs.). *Tempos Ancestrais*. São Paulo, Annablume: 47-71.
- Neves, W. A. & Cornero, S. 1997. What did South American Paleoindians eat? *Current Research in the Pleistocene*, 14: 93–96.
- Neves, W. A.; Powel, J. F.; Prous, A.; Ozolins, E. G. & Blum, M. 1999. Lapa Vermelha IV Hominid 1: afinidades morfológicas da mais antiga conhecida Americano. *Genética e Biologia Molecular*, 22 (4): 461-469. doi:10.1590/S1415-47571999000400001
- O'Connell, J. F. & Hawkes, K. 1981. Alyawara plant use and optimal foraging theory. In: Wintererhalder, B.; Smith, E. A. (Orgs.) *Hunter-gatherer foraging strategies: ethnographic and archaeological analysis*. Chicago, University of Chicago Press: 99-125.
- O'Connell, J. F.; Jones, K. T. & Simms, S. R. Some thoughts on prehistoric archaeology in the Great Basin. In: *Man and Environment in the Great Basin*, D. B. Madsen & J. F. O'Connell (orgs.), *Society for American Archaeology, Papers II*, p. 227-240.
- Pacheco, M. L. A. F. & Romero, G. R. 2011. A apropriação do ambiente do entorno de abrigos sob rocha por grupos humanos pretéritos: implicações ecológicas e paisagísticas

- no estabelecimento dos padrões de mobilidade para a alocação de recursos alimentares no cerrado. *TARAIRIÚ – Revista Eletrônica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da UEPB* Campina Grande 1 (2): 66-84. URL: <http://revistatarairiu.blogspot.com.br/2011/03/apropriacao-do-ambiente-do-entorno-de.html>
- Perez, C. P. 2009. *Paleoecologia de mamíferos vivos como ferramenta na caracterização do ambiente holocênico de Lagoa Santa*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 105 p.
- Santos e Silva, A. C. 2013. *Taxonomia e caracterização ecológica de pequenos mamíferos e répteis da Gruta Cuvieri, Lagoa Santa – MG*. Trabalho de Conclusão de Curso. Santo André: Fundação Santo André. 40 p.
- Sassaman, K. E. 2004. Complex Hunter–Gatherers in Evolution and History: A North American Perspective. *Journal of Archaeological Research* 12: 227–280. doi:10.1023/B:JARE.0000040231.67149.a8
- Shock, M. P. 2010. *Holocene hunter-gatherer plant use and foraging choice: a test from Minas Gerais, Brasil*. Tese de Doutorado. Los Angeles: University of California. 560p.
- Smith, E. A. 1980. *Evolutionary Ecology and the Analysis of Human Foraging Behavior: An Inuit Example from the East Coast of Hudson Bay*. Tese de Doutorado. Ithaca: Cornell University. 1348 p.
- Smith, E. A. 1981. The application of optimal foraging theory to the analysis of hunter-gatherer group size. In: Smith, E. A. & Winterhalder, B. (orgs.) *Hunter Gatherer Foraging Strategies*. Chicago, University of Chicago Press: 35-65.
- Strauss, A.; Oliveira, R.E.; Villagran, X.S.; Bernardo, D. V.; Salazar-García, D.C.; Bissaro, M.C.; Pugliese, F.; Hermenegildo, T.; Santos, R.; Barioni, A.; de Oliveira, E. C.; Moreno de Sousa, J. C.; Jaouen, K.; Ernani, M.; Hubbe, M.; Inglez, M.; Gratão, M.; Rockwell, H.; Machado, M.; de Souza, G.; Chemale, F.; Kawashita, K.; O’Connell, T.C.; Israde, I.; Feathers, J.; Campi, C.; Richards, M.; Wahl, J.; Kipnis, R.; Araujo, A. G.M. & Neves, W. 2016. Early Holocene ritual complexity in South America: the archaeological record of Lapa do Santo (east-central Brazil). *Antiquity*, 90 (354): 1454–1473. doi:10.15184/aqy.2016.220.
- Winterhalder, B. 1977. *Foraging Strategy Adaptations of the Boreal Forest Cree: An Evaluation of Theory and Models from Evolutionary Ecology*. Tese de Doutorado. Ithaca, Cornell University. 1316 p.
- Winterhalder, B. 1980. Canadian fur bearer cycles and Cree-Ojibwa hunting and trapping practices. *American Naturalist*, 115: 870-879. URL: <http://www.jstor.org/stable/2460805>
- Winterhalder, B. 1981. Optimal foraging strategies and hunter-gatherer research in anthropology. In: Winterhalder, B & Smith, E. A. (Eds.) *Hunter-Gatherer Foraging Strategies: Ethnographic and Archaeological Analyses*. Chicago, University of Chicago Press: 13-35.

- Winterhalder, B. 2001. The behavioural ecology of hunter gatherers. In: Tijolo, C. P.; Layton R. H.; Conwy, P. R. (Eds.) *Hunter-gatherers: An Interdisciplinary Perspective*. Biosocial Society Symposium Series 13. London, Cambridge University Press: 13- 38.
- Zangrando, F. 2009. *Historia Evolutiva y Subsistencia de Cazadores-Recolectores Marítimos de Tierra del Fuego*. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología. 342 p.