

## **O POTENCIAL DA ARQUEOLOGIA EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO DA HISTÓRIA PRÉ-COLONIAL NO BRASIL: EXEMPLOS DA TECNOLOGIA DE ARTEFATOS LÍTICOS E ÓSSEOS**

**João Carlos MORENO DE SOUSA**

Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos, Instituto de Biociências,  
Universidade de São Paulo

**Gabriela Sartori MINGATOS**

PPGARq, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro /  
Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos, Instituto de Biociências,  
Universidade de São Paulo

**Heloísa dos SANTOS**

Laboratório de Arqueologia, Sociedades e Culturas das Américas, Universidade  
Federal de Santa Maria

**Mercedes OKUMURA**

Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos, Instituto de Biociências,  
Universidade de São Paulo

**Bruce BRADLEY**

Department of Archaeology, University of Exeter

### **RESUMO**

A arqueologia experimental, ainda que aplicada de alguma maneira desde a década de 1970 no Brasil, ainda não se tornou uma área consolidada na Arqueologia Brasileira. Poucos dos trabalhos já realizados buscaram testar hipóteses sobre a tecnologia de grupos caçadores-coletores, principalmente através da replicação sistemática dos artefatos. Este artigo foi pensado tendo como público alvo estudantes e profissionais da arqueologia brasileira, com o objetivo de apresentar: um breve histórico das origens da arqueologia experimental, seu discreto desenvolvimento no cenário nacional, a metodologia básica da abordagem, e a discussão da importância da abordagem para o estudo de grupos caçadores-coletores a partir de vários exemplos experimentais.

**Palavras-chave:** Arqueologia experimental; caçadores-coletores; tecnologia lítica; tecnologia óssea; arqueologia brasileira.

## INTRODUÇÃO

Arqueologia experimental é uma subárea da arqueologia centrada na realização de experimentos que buscam testar hipóteses sobre o passado humano (Reynolds 1999, Outram 2008). Quando focada no estudo de grupos caçadores-coletores, como é o caso do nosso grupo de pesquisas, a maioria dos experimentos está focada na replicação de determinadas técnicas em determinados materiais líticos e ósseos, ou na replicação sistemática de artefatos específicos. Experimentos de utilização dos artefatos replicados são mais escassos, mas tão importantes quanto os de replicação, principalmente para estudos de traceologia e para a produção de coleções de referência.

Ainda que os registros sejam raros, estudos de replicação de artefatos associados a grupos caçadores-coletores já eram realizados antes mesmo da arqueologia experimental se tornar uma disciplina acadêmica da arqueologia. Para materiais líticos podemos mencionar experimentos feitos ainda no século 19 e começo do século 20, que buscavam entender como eram produzidos artefatos de pedra lascada – em especial as pontas de flecha – e os princípios básicos de fratura de rochas e minerais (Nilsson 1838; Lyon 1859; Evans 1860, 1872; Stevens 1870; Schumacher 1877; Redding 1879; Ray 1886; Sellers 1886; Holmes 1891, 1894; Smith 1893; Lloyd & Washburn 1895; Cushing 1895; Fowke 1895; Snyder 1897; Pope 1913; Warren 1914; Nelson 1916; Capitan 1917). Ainda, podemos destacar aqueles estudos que tentaram, pela primeira vez, usar do lascamento experimental como uma abordagem de pesquisa em arqueologia (Pond 1930; Barnes 1939; Ellis 1939). Uma revisão mais detalhada sobre o histórico da abordagem é fornecida por Lewis-Johnson (1978).

Já para artefatos ósseos, o mais antigo registro que encontramos referente aos estudos experimentais na literatura é o de Raymond Dart (1959). Dart pesquisava sítios associados a *Australopithecus* na África do Sul, e em uma de suas pesquisas ele identificou marcas de uso em alguns materiais osteodontoqueráticos. Ainda que estudos posteriores demonstrassem que aquelas marcas também poderiam ser produzidas por processo tafonômicos, como a deposição dos ossos em cavernas por hienas (Maguire *et al.* 1980), o

estudo de Dart (1959) foi um dos primeiros a apresentar dados relacionados à replicação de artefatos ósseos.

Foi apenas a partir da década de 1960 que os experimentos em arqueologia passaram a ser discutidos como uma abordagem científica (Asher 1961, Coles 1965). Ascher (1961) foi um dos primeiros autores a tratar a arqueologia experimental de uma maneira próxima àquela que conhecemos atualmente, ainda que usasse o termo *experimentos imitativos* para se referir aos esforços de pesquisadores em replicar os artefatos que estudavam. Semenov (1964) também propôs a replicação de artefatos tanto para objetos feitos em rocha quanto em ossos e chifres. Seus objetivos também incluíam entender a utilização desses artefatos através das marcas de uso – abordagem que veio a se difundir posteriormente sob a alcunha de traceologia. Posteriormente, Crabtree (1975) considerou que a área da arqueologia experimental tratava da replicação dos artefatos, além de fornecer informações que delimitam suas possibilidades de aplicação de métodos e técnicas de produção e utilização. Coles (1967, 1973, 1979) também propôs que a arqueologia experimental estaria relacionada à replicação.

A arqueologia experimental voltada aos artefatos líticos se desenvolveu principalmente entre as décadas de 1960 e 1970 (Semenov 1964; Jelinek 1965; Bradley 1972, 1974, 1975, 1977; Callahan 1974, 1976, 1979; Flenniken 1979) – com destaque ao arqueólogo francês François Bordes, conhecido por ser um exímio lascador, apesar de publicar pouco sobre seus experimentos (Bordes 1947, 1971; Bordes & Crabtree 1969); e ao arqueólogo estadunidense Don E. Crabtree (Crabtree 1964, 1966a, 1966b; 1967a, 1967b, 1968, 1970, 1972, 1973, 1975; Crabtree & Davis 1968; Crabtree & Swanson 1968), sendo considerado por muitos lascadores atuais o “pai” da arqueologia experimental. Tanto Bordes quanto Crabtree foram responsáveis pela formação de novos experimentadores naquelas décadas.

Já a arqueologia experimental voltada aos artefatos ósseos se desenvolveu a partir da década de 1970, principalmente por pesquisadores franceses (Dauvois 1974, 1977; Billamboz 1977; Newcomer 1974;

Camps-Fabrer & D'Anna 1977) – com grande destaque aos trabalhos desenvolvidos por Henriette Camps-Fabrer, organizadora e uma das fundadoras responsáveis *pela Comissão de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique*, e também pela organização de congressos e publicações sobre o tema (Camps-Fabrer e D'Anna 1977; Camps-Fabrer *et al.* 1990; Delpont & Mons 1988). Nas décadas seguintes, trabalhos como os de Barge (1982), Ettos (1985), Campana (1989), Allain (1993), Lemoine (1997), Chiquet *et al.* (1997), Liolios (1999), Walker (1999), Maigrot (2001), Schibler (2001), Legrand (2005, 2008), Sidera & Legrand (2006), Buc (2011) e David & Soressen (2016) se tornaram boas referências sobre o uso da arqueologia experimental como fonte de informação acerca do uso de ossos e chifres como fonte de matéria-prima para a confecção de artefatos, suas possíveis funções e principalmente a definição de nomenclaturas para o estudo tecnológico e funcional dos artefatos feitos em ossos.

A arqueologia experimental foi entendida pelos pesquisadores norte-americanos e europeus, na segunda metade do século 20, como uma abordagem que trataria de reproduzir condições e circunstâncias vividas por grupos humanos no passado (mas veja: Reynolds 1999, para uma discussão mais aprofundada sobre a definição da área de estudo). Essa seria, certamente, uma das mais importantes abordagens aplicadas aos estudos de produção de artefatos, uma vez que ela permitiria o estudo não só da cultura material, mas também dos conhecimentos e habilidades que essas pessoas possuíam, testando hipóteses sobre ações realizadas por seres humanos em determinadas atividades de produção e utilização dos artefatos. A replicação controlada de artefatos líticos, mais especificamente, ajudou a desenvolver análises de sequências de lascamento (cadeia-operatória) e análises de remontagem.

O objetivo deste artigo é apresentar a metodologia básica da arqueologia experimental através de alguns exemplos de experimentos assistemáticos (simples) e sistemáticos (repetitivos e controlados) para discussão sobre a importância dessa abordagem. Uma vez compreendida a potencialidade da arqueologia experimental nos estudos de grupos caçadores-coletores, mais

arqueólogos poderão contribuir com o desenvolvimento dessa linha de pesquisa na arqueologia brasileira. Resultados completos de experimentos específicos não serão apresentados neste artigo, pois não é o objetivo do trabalho.

## **O DESENVOLVIMENTO DA ARQUEOLOGIA EXPERIMENTAL NO BRASIL**

Sendo um ramo da arqueologia que passou a se desenvolver a partir da metade do século 20 na América do Norte e na Europa, não é de se surpreender que a arqueologia experimental tenha dado seus primeiros passos na arqueologia brasileira já na década de 1970. Ainda que bem escassos, os primeiros estudos neste sentido a serem realizados no país foram os trabalhos de Aytai (1970), sobre representações rupestres, e o de Miller Jr. (1975), sobre o lascamento de sílex. Talvez pelo fato desses estudos não terem sido totalmente controlados, ou terem sido realizados de maneira assistemática, ou por não terem tido por objetivo replicar artefatos de culturas arqueológicas conhecidas até então, tais trabalhos raramente são lembrados (ou mesmo conhecidos) pela maior parte dos arqueólogos brasileiros atualmente. Ou talvez, a arqueologia experimental não tenha ganhado mais espaço pois os interesses teórico-metodológicos daquelas gerações de arqueólogos brasileiros fossem outros nas duas décadas seguintes. Poucos estudos experimentais são conhecidos no Brasil até a década de 2000, com um aumento exponencial a partir da década de 2010 (Figura 1). No entanto, a maioria destes estudos são focados em experimentos com cerâmica, em especial a cerâmica Guarani (Meggers & Maranca 1980; Baco 2012; Cerezer & Soares 2013; Baco & Faccio 2014; Soares *et al.* 2015; Panachuk 2016; Mattos *et al.* 2017; Dutra 2018; Pouey Vidal 2018). As exceções ficam por conta dos trabalhos de Alves (1994), que realizou experimentos assistemáticos sem foco em uma indústria cerâmica específica; Rodrigues *et al.* (2011), que focaram na replicação de tangas da cultura Marajoara, e Delforge (2017) que focou na indústria cerâmica Aratu-Sapucai.



Figura 1 - Número de publicações sobre experimentos na Arqueologia Brasileira até a década de 2010. Gráfico baseado em dados de levantamento em periódicos científicos e teses.

Experimentos focados em artefatos líticos, apesar de mais numerosos que os de cerâmica, também são raros no Brasil. Alguns deles são focados na replicação de artefatos polidos ou de polidores (Melo 2000; Prous *et al.* 2002; Tenório 2003; Silva Jr. 2005; Garcia & Silva 2013; Souza & A. Lima 2014; Fernandes *et al.* 2015). O lascamento experimental no Brasil também foi realizado por poucos autores além de Miller Jr. (1975), como Prous & M. Lima (1990), Perez *et al.* (1990), Perez (1992), Rodet & Alonso (2004), Prous *et al.* (2010) e Rodet *et al.* (2013), todos com objetivo de verificar as feições obtidas nas lascas por diferentes técnicas de lascamento, mas sem a intenção de replicar artefatos específicos. Alguns poucos experimentos realizados por M. Lima & Mansur (1990), M. Lima (2008) e Clemente-Conte *et al.* (2017), focaram no microdesgaste causado pela utilização de peças lascadas, ou seja, na traceologia. Os primeiros experimentos sistemáticos realizados a fim de replicar artefatos associados a indústrias líticas específicas de distintos grupos de caçadores-coletores foram os trabalhos de Moreno de Sousa (2019a, 2019b), no qual o autor replicou pontas pedunculadas e lesmas associadas às indústrias Rioclarense e Garivaldinense, encontradas respectivamente no interior paulista e no interior gaúcho, ambas datadas a partir do Holoceno Inicial.

Poucos estudos experimentais sobre artefatos ósseos foram publicados, sendo o mais conhecido, o artigo publicado por Prous (2009), no qual o autor descreve a replicação assistemática de alguns artefatos ósseos comumente encontrados em sítios arqueológicos mineiros, e o trabalho realizado por Gaspar (1991), no qual a autora chegou a replicar, mesmo que de maneira assistemática, alguns artefatos feitos em ossos. É interessante notar que os estudos que tratam sobre a análise ou descrição de artefatos ósseos (sem experimentação) no Brasil, se baseiam nos estudos experimentais realizados na Europa (Rohr 1977; Beck 1970, 1972; Fossari 1985; T. Lima 1991).

Os únicos experimentos não relacionados aos artefatos de cerâmica, líticos ou ósseos no Brasil, foram aqueles focados em representações rupestres apresentados por Aytai (1970) e Oliveira (2012), além do trabalho de Prous (1990), que focou na produção de artefatos feitos em conchas, e do trabalho de Santos *et al.* (2004), que realizou um estudo experimental tafonômico sobre restos faunísticos. Fugindo do padrão de experimentos para entendimento de grupos pré-coloniais, Santos Jr. (2017, 2018) realizou experimentos com vidro, a fim de melhor compreender o uso de vidro lascado por grupos escravizados em Belém, no Pará.

Ainda que tenham sido poucos, os estudos experimentais na arqueologia brasileira focaram nos principais tipos de cultura material pré-colonial conhecida no Brasil, como já denotava Prous (2007): líticos, cerâmicas, artefatos ósseos e representações rupestres. Apesar de tal diversidade, em comparação com países onde a arqueologia experimental é uma linha de pesquisa já consolidada em instituições acadêmicas, o Brasil publicou poucos trabalhos sobre o tema, sendo a maioria destes experimentos simples (assistemáticos) e realizados, com exceções, de forma pontual por pesquisadores que não voltaram a trabalhar no tema. Essa abordagem acabou não se desenvolvendo e não se consolidou na arqueologia brasileira até o final da década de 2010, de tal modo que sempre foi necessário recorrer à literatura estrangeira para se aprofundar nesses aspectos teóricos-metodológicos. No entanto, o aumento das pesquisas no tema na última

década tem favorecido seu desenvolvimento no país. Objetivando estimular tal desenvolvimento, torna-se necessária uma discussão de cunho metodológico.

## **METODOLOGIA NA ARQUEOLOGIA EXPERIMENTAL**

O processo metodológico de um experimento imitativo em arqueologia foi proposto pela primeira vez por Ascher (1961: 810-811, nossa tradução), sumarizado da seguinte forma:

- 1) Conversão da hipótese de trabalho em uma forma verificável;
- 2) Seleção dos materiais experimentais;
- 3) Operação com os materiais e com objetivo;
- 4) Observação dos resultados do experimento;
- 5) Interpretação dos resultados do experimento como uma inferência.

Posteriormente, Coles (1967) dividiu a arqueologia experimental em duas categorias. A primeira seria aquela que Ascher descreveu como a dos experimentos imitativos. A segunda estaria relacionada à utilização dos artefatos produzidos na primeira categoria a fim de determinar suas capacidades funcionais. A primeira ainda é necessária para a realização da segunda. Na verdade, como o próprio autor aponta, os artefatos replicados devem ser duplicatas muito acuradas para que o experimento de utilização seja realizado. Obviamente, outros métodos científicos como a traceologia e a análise microrresidual possibilitam inferências bastante acuradas sobre a utilização dos artefatos. Por outro lado, os resultados obtidos pela arqueologia experimental permitem que mais possibilidades, além daquelas confirmadas pelos métodos científicos modernos, possam ser consideradas, uma vez que tais métodos só fornecerão informações sobre os materiais que o artefato entrou em contato, e não sobre os seus possíveis funcionamentos. Na década seguinte, Coles (1979) retrabalhou suas ideias e definiu três níveis de experimentação de artefatos arqueológicos:

1. O primeiro nível, o mais baixo, seria um nível de imitação onde a replicação dos artefatos está focada apenas nos aspectos de aparência visual geral, como a forma e tamanho, e os materiais utilizados para reprodução destes artefatos pode ser feita com materiais modernos, como por exemplo o lascamento de vidro ou porcelana, ou uso de percutores ou pressores de cobre ao invés de percutores e pressores de chifre.
2. O segundo nível considera a replicação dos métodos de produção aplicados nas indústrias arqueológicas, utilizando as mesmas matérias-primas, ou análogas (ou seja, que apresentam as mesmas propriedades físicas em relação às aquelas originais).
3. O terceiro e mais alto nível da experimentação é aquele que além de considerar os mesmos pontos do segundo nível, ainda considera a função e busca replicar a utilização dos artefatos.

Já no final do século 20, Reynolds (1999), ainda que evitasse o termo *arqueologia experimental*, ampliou o conceito desta abordagem considerando que os experimentos em arqueologia poderiam ser definidos em cinco classes:

- *Experimentos de construção*, relacionados a atividades de construção em escala real de estruturas arqueológica, réplicas;
- *Experimentos de processo e função*, relacionado à pesquisa sobre a produção e utilização dos artefatos, ou seja, a replicação ou imitação dos artefatos e de sua utilização;
- *Experimentos de simulação*, relacionados às pesquisas que buscam entender processos de formação de sítio, do registro arqueológico e tafonomia;
- *Experimentos de julgamento de eventualidades*, relacionados ao entendimento de eventos em grande escala, de longa duração, e que podem combinar as três categorias anteriores a fim de verificar os resultados causados por eventualidades raras ou inesperadas;

- *Experimentos de inovação tecnológica*, onde métodos e técnicas da pesquisa arqueológica são testados em cenários simulados, como um sítio arqueológico falso montado para fins didáticos ou experimentais.

Neste sentido, podemos considerar que a arqueologia experimental se refere à [1] aplicação de experimentos em arqueologia que buscam replicar atividades realizadas por grupos humanos do passado, *os experimentos replicantes*; [2] à simulação dos processos naturais de formação dos sítios e processos tafonômicos, *os experimentos de simulação*; e [3] ao teste de técnicas de pesquisa modernas em réplicas (sítios e/ou artefatos).

Tanto Ascher (1961) quanto Coles (1973) definiram algumas regras para a realização daquilo que vamos considerar como *experimentos replicantes* em arqueologia, os quais aumentam a credibilidade de uma inferência. Com base nas propostas de ambos os autores, propomos os seguintes procedimentos para a realização de experimentos sistemáticos/controlados de replicação de artefatos arqueológicos:

- 1) Adquirir um nível mínimo de experiência na realização da atividade;
- 2) Delinear o escopo do experimento antes de iniciá-lo – caso contrário ele sequer poderá ser considerado um experimento replicante, mas apenas uma tentativa genérica de realizar uma atividade que não possuirá qualquer expectativa sobre seu resultado e que servirá apenas para atingir o objetivo do procedimento anterior;
- 3) Escolher matérias-primas que estavam (ou poderiam estar) disponíveis no contexto original que está sendo estudado, uma vez que os materiais utilizados podem limitar o número de possíveis métodos e técnicas de produção dos artefatos OU utilizar materiais análogos (que apresentam propriedades físicas semelhantes) quando não houver opção;

- 4) Aplicar o maior número de conjuntos de métodos e técnicas alternativos possíveis, de modo que seja possível eliminar os conjuntos que não respondem ao esperado e acrescentar outros que podem chegar a resultados similares;
- 5) Evitar subestimar ou superestimar as capacidades de grupos humanos extintos na realização das atividades a serem replicadas. Embora elas não dispusessem do mesmo conhecimento tecnológico que possuímos atualmente, é possível que não tenhamos um panorama completo acerca
- 6) dos conhecimentos tecnológicos dessas sociedades devido à falta de um registro arqueológico mais acurado (ou preservado);
- 7) Evitar ao máximo o uso de artefatos modernos na realização da replicação, considerando que as sociedades estudadas não dispunham dos mesmos (principalmente ao tratar de grupos pré-históricos);
- 8) Realizar o mesmo experimento repetitivamente (ou seja, de forma sistemática) quantas vezes for possível, pois uma tentativa falha pode ser resultante de falta de experiência, problemas naturais dos materiais (no caso dos líticos, por exemplo, a ocorrência de fraturas internas e intrusões em rochas) ou quaisquer outros fatores;
- 9) Buscar evidências corroborativas em resultados de análises tecnológicas e/ou experimentais anteriores (quando houver), uma vez que elas irão sugerir que as operações realizadas pelo experimentador podem ter sido as mesmas realizadas no passado.

Seguindo esses procedimentos, arqueólogos e arqueólogas devem ser capazes de testar hipóteses sobre as possibilidades de realização das atividades por grupos humanos do passado através de experimentos replicantes. Mas é importante dizer que, assim como Coles (1967) já havia notado, diferentemente do que acontece nas ciências não-históricas (ex.: física, química), os eventos

que nós, arqueólogos e arqueólogas, observamos já aconteceram e não podem ser tão precisamente e acuradamente mensurados e replicados. O que fazemos é testar as nossas hipóteses com relação à produção e à utilização dos produtos arqueológicos na tentativa de propor algumas possibilidades.

## **O EXPERIMENTO COMO MEIO DE TESTAR HIPÓTESES**

Quando questionados sobre como são produzidos artefatos de pedra e osso, a resposta de arqueólogos e arqueólogas tende a seguir sempre o mesmo caminho, com uma explicação sobre polimento e lascamento, dureza e maciez, ou fragilidade e resistência dos diferentes materiais (Crabtree 1972; Currey 1983, 1999; MacGregor 1983; Cotterell & Kamminga 1987; Whittaker 1994; Patten 1999; Kooyman 2000; Adams 2002; Tsirk 2014).

Esses conceitos teóricos de física e mecânica, apresentados por diversos autores, sobre o impacto e atrito entre materiais são essenciais para o entendimento da produção de artefatos, mas não bastam para uma interpretação completa dos métodos e técnicas aplicados. Com relação aos experimentos realizados com ossos, por exemplo, algumas variáveis no material devem ser levadas em consideração. De acordo com Karr & Outram (2012) ao longo dos estudos experimentais sobre ossos, incluindo análise tafonômica (quebra, queima, etc.) e reprodução de artefatos, muitos autores não se atentaram em deixar claro o estado dos ossos utilizados para os experimentos (se eram frescos, secos, queimados, etc). Isso é de suma importância já que o osso, por ser formado por partes orgânicas e inorgânicas, se comporta de formas diferentes conforme vai perdendo as partes orgânicas. Ossos são formados por porcentagens diferentes de matéria orgânica e mineral e estima-se que a maior parte dos ossos é composta por até 70% de minerais, o que garante sua rigidez e a resistência (Weiner 2010). A parte orgânica, composta por proteínas e colágeno, é responsável pela maleabilidade/flexibilidade e regeneração dos ossos. A presença ou não de colágeno nos ossos resulta em diferentes tipos de quebra e subsequente aproveitamento dos mesmos para a confecção de

artefatos. Karr & Outram (2012) discutiram sobre formas de conservação dos ossos e suas implicações nos experimentos, já que, muitas vezes, não é possível o uso do osso logo após o abatimento do animal. Experimentadores no mundo todo acabam, muitas vezes, dependendo dos ossos de animais mortos por caçadores, que se encontram, na maioria das vezes, conservados em refrigeradores por muito tempo. Outra forma de se obter matéria-prima para experimentos são os animais que já se encontram em diferentes graus de decomposição na natureza. Esses ossos, muitas vezes, já perderam muito da parte orgânica por estarem expostos a intempéries. Os experimentos devem seguir um controle rigoroso e todas essas variáveis devem ser levadas em consideração, uma vez que podem interferir no resultado do experimento. Se o objetivo principal dos experimentos é a compreensão dos processos envolvidos no consumo dos ossos dos animais enquanto dieta e matéria-prima, é necessário considerar que a forma com que os ossos se comportam ao longo dos processos experimentais (que inclui quebra, queima e modificações por abrasão e lascamento intencionais) são diferentes em ossos frescos e ossos secos (Karr & Outram 2012).

A falta de experiência prática na produção de artefatos pode levar a interpretações equivocadas sobre a intencionalidade das feições dos artefatos. Mas mesmo os equívocos podem ser corrigidos posteriormente, uma vez que pesquisadores se disponham a realizar experimentos e verificar se suas interpretações anteriores são válidas. Um exemplo disso é exposto pela arqueóloga estadunidense Lucy Lewis Johnson. Em seus estudos tipológicos sobre a indústria lítica Valdivia, no Chile, ela identificou a retirada de pequenas lascas a partir de lascas maiores, e estas pequenas lascas haviam sido retiradas próximas do ponto de impacto que criou a lasca maior. Lewis (1966) interpretou esses pequenos negativos como “retoques funcionais”. Ou seja, ela entendeu que aquele pequeno lascamento tinha como objetivo tornar o gume da lasca apto para raspar ou cortar. Uma década depois, após ter tido a oportunidade de realizar experimentos com lascamento, Lewis Johnson percebeu e reconheceu seu equívoco, e passou a entender que tais pequenas lascas haviam sido retiradas com o objetivo de preparar a área que seria atingida por um percutor

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

(um artefato destinado a se chocar contra outro material a fim de produzir lascas) a fim de que as lascas pudessem ser obtidas com formas e tamanhos desejados (Lewis Johnson 1975) – em outras palavras, ela havia confundido a preparação do talão com retoques e reconheceu o equívoco após praticar o lascamento experimental. A autora sequer precisou realizar experimentos sistemáticos/controlados para conseguir este entendimento, bastando apenas algumas tentativas de produzir lascas preparadas.

### **Exemplos da tecnologia lítica experimental**

Lucy Lewis Johnson provavelmente não foi a primeira a confundir negativos de preparação e talão com negativos de retoque (e certamente não foi a única). Um exemplo na arqueologia brasileira seria o dos núcleos piramidais comumente encontrados em sítios associados a grupos caçadores-coletores no sul do Brasil (Figura 1). Núcleos piramidais são núcleos que possuem apenas um plano de percussão, enquanto todas as outras superfícies da estrutura (piramidal) do

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

núcleo são tomadas como superfície de lascamento. Todas as retiradas de um núcleo piramidal convergem a um ponto mais ou menos apical (Barsky 2001: 75, 2013: 313), sendo que algumas das lascas suporte podem ser laminares (Tixier 2012: 139). Ainda que os núcleos piramidais não sejam tão raros em indústrias líticas brasileiras, poucos autores os descrevem em termos tecnológicos (veja: Viana 2005; Moreno de Sousa 2014; para exemplos). Esse núcleo às vezes aparece na literatura brasileira sendo referido como raspador unifacial, ou raspadores do tipo “pata-de-cavalo” como o fez Schmitz (2006), posteriormente reconhecendo o equívoco (comunicação pessoal, 2019). Mesmo quando os núcleos são corretamente identificados, ainda há autores que identificam os negativos de preparação de talão como negativos de retoque, como o fez Moreno de Sousa (2014), que interpretou de forma equivocada que alguns núcleos piramidais haviam sido também utilizados como raspadores no sítio Laranjito, localizado em Uruguaiana, no RS, e com datas de até 13 mil anos calibrados (Figura 2).

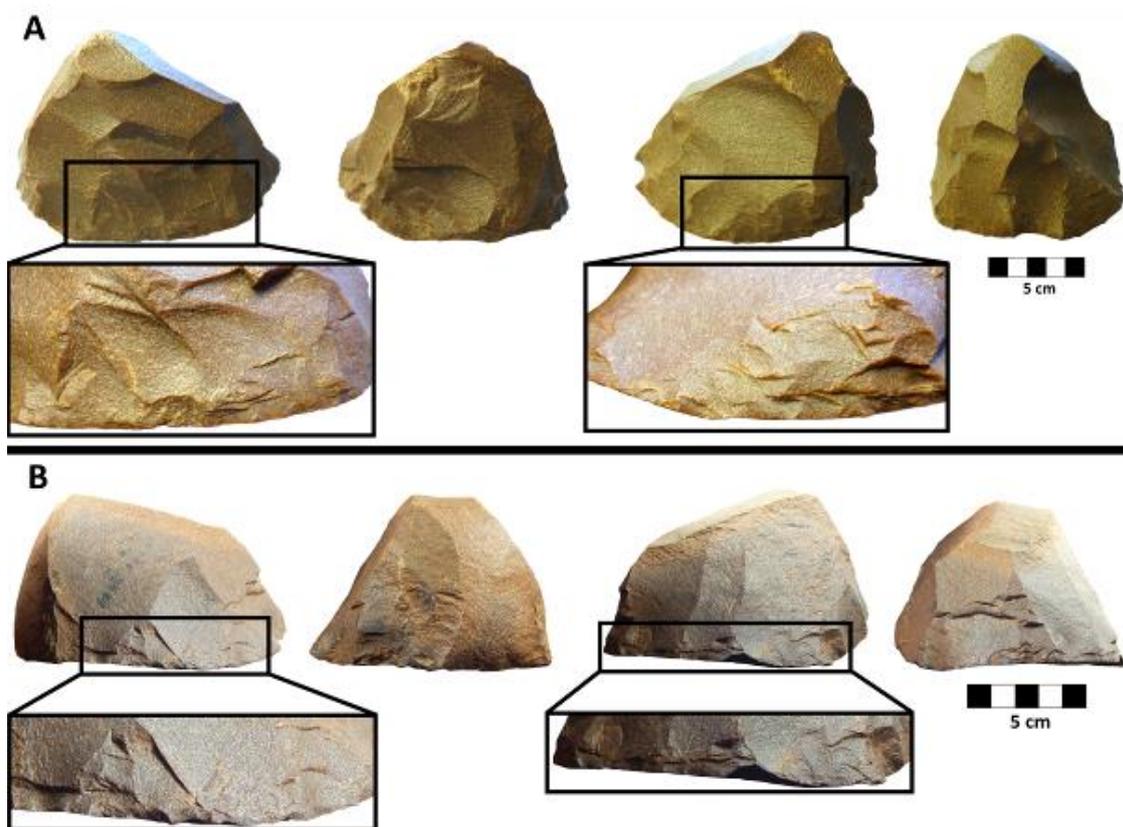


Figura 2 - Exemplos de núcleos piramidais produzidos em arenito silicificado provenientes de sítios associados a grupos caçadores-coletores, com detalhe aos negativos de preparação de talão, passíveis de serem confundidos com retoques. A: Núcleo piramidal proveniente do sítio Laranjito (Uruguaiana, RS), em camada datada em  $10.985 \pm 100$  AP (13.080 – 12.745 cal AP) (Miller 1987). B: Núcleo piramidal proveniente do sítio Pedro Fridolino Schmitz (Bom Princípio, RS), em camada mais antiga do que aquela datada em  $7800 \pm 50$  AP (8639 – 8418 cal AP) (Schmitz 2006). Calibrações feitas com a curva SHCal 20. Fotos: João Carlos Moreno de Sousa.

Uma das principais características dos núcleos formatados, que qualquer pesquisador poderá compreender após uma breve e simples experiência prática de replicação de núcleos (vide Lewis Johnson 1975), é que a preparação de talão muitas vezes é realizada mesmo quando a retirada do suporte a partir do núcleo não é realizada (Figura 3). Isso ocorre porque a pessoa percebe que nem mesmo a preparação do talão para a percussão tornou aquela parte do núcleo adequada para a retirada do suporte ou para a formação do núcleo (Figura 3, quadros 3 e 4).

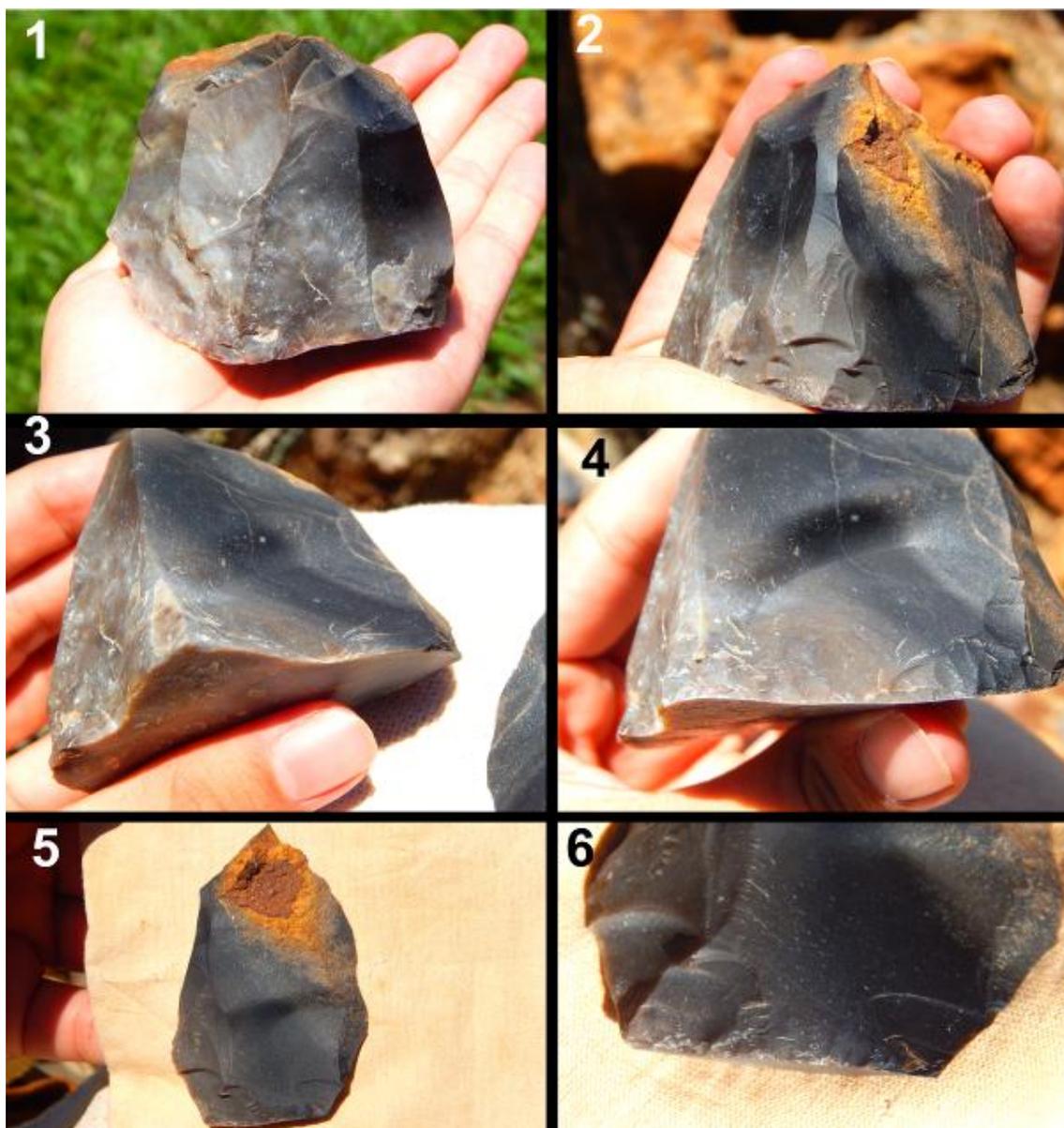


Figura 3 - Réplica de núcleo piramidal sobre calhaus de sílex (Formação Corumbataí), coletado na região de Rio Claro (SP). Réplica resultante de experimento assistemático. 1 e 2: Duas faces distintas do núcleo. 3: Detalhe para o gume afiado após a retirada da última lasca suporte, com negativo refletido (motivo da desistência da retirada de um suporte daquele local). Esta é a mesma face da peça apresentada no quadro 3. 4: Detalhe para o mesmo gume do quadro anterior, desta vez apresentando negativos de preparação de talão que removeram o “fio” do gume. 5: Exemplo de lasca suporte retirada do núcleo piramidal, da porção apresentada no quadro 3. 6: Detalhe para os negativos de preparação de talão da mesma lasca do quadro anterior. Fotos: João Carlos Moreno de Sousa.

Outro exemplo, que pode ser mais bem compreendido a partir do lascamento experimental, está relacionado à distinção entre pré-formas bifaciais e pontas apedunculadas. Aqui, podemos mencionar outro exemplo do sul do Brasil, quando Mentz Ribeiro & Ribeiro (1999) identificaram mais de uma centena de peças bifaciais apedunculadas de arenito silicificado, tendo estas sido classificadas, naquela ocasião, como “pontas foliáceas” (Figura 4), no sítio Garivaldino (Brochier, RS), cujas datas mais antigas remontam até  $9430 \pm 360$  AP ( $11,833 - 9627$  cal AP, usando curva SHCal 20). No entanto, após [1] uma análise detalhada das pontas bifaciais pedunculadas produzidas por percussão daquela mesma coleção (Moreno de Sousa 2019a; Moreno de Sousa & Okumura 2020), [2] uma replicação sistemática daquelas mesmas pontas (Moreno de Sousa 2019b) e [3] uma análise métrica das peças bifaciais apedunculadas produzidas por percussão (Tabela 1), nossa conclusão é a de que tais peças não se tratam de pontas foliáceas, mas de pré-formas de pontas pedunculadas que foram abandonadas, seja porque quebraram acidentalmente durante a sua façongem, seja porque a pessoa que estava lascando não conseguiu reduzir a peça na proporção entre a largura e a espessura desejada para os padrões culturais daquela indústria lítica. As pré-formas bifaciais inteiras daquele sítio tendem a apresentar uma proporção similar às das pontas pedunculadas finalizadas, o que não é o ideal para uma peça não finalizada. Afinal, é necessário reduzir a espessura de uma peça bifacialmente por façongem até a medida desejada, para apenas depois atingir a largura desejada apenas a partir de retoques (considerando que retoques diminuem a largura, e nunca a espessura de um artefato). Ou seja, as pré-formas devem ser muito mais finas proporcionalmente do que as pontas finalizadas – apresentando a mesma espessura, porém, uma largura maior. Isto pôde ser observado nas pré-formas (remontadas) que foram abandonadas após terem quebrado ao meio durante a produção. Neste caso, considerando a proporção largura/espessura, as peças são de duas a três vezes mais finas do que as pré-formas inteiras e do que as pontas finalizadas. No caso das pré-formas inteiras, uma vez que sua largura já está próxima àquela desejada para as pontas finalizadas, torna-se quase impossível reduzir a espessura, principalmente em um tipo de material que não

é um dos melhores para aplicação de técnicas favoráveis para tais fins: um arenito silicificado pouco homogêneo, bastante granuloso e razoavelmente resistente ao lascamento.

Tabela 1 - Comparação de medidas e proporção largura/espessura entre as pontas pedunculadas produzidas em arenito silicificado e as pré-formas da coleção do sítio Garivaldino. Foram consideradas apenas as pontas pedunculadas produzidas pela mesma tecnologia das pré-formas: façonagem bifacial por percussão. Os valores apresentados foram obtidos pela média de cada atributo somados e subtraídos os valores de desvio padrão.

Medidas	Pontas bifaciais finalizadas (n = 82)	Pré-formas bifaciais inteiras (n = 150)	Pré-formas bifaciais fraturadas (n = 17)
Comprimento	29 – 47 mm	30 – 53 mm	55 – 77 mm
Largura	16 – 24 mm	17 – 29 mm	24 – 34 mm
Espessura	7 – 9 mm	5 – 11 mm	5 – 9 mm
Proporção Larg./Espes.	2,0 – 3,0 / 1	1,8 – 4,6 / 1	2,2 – 6,2 / 1

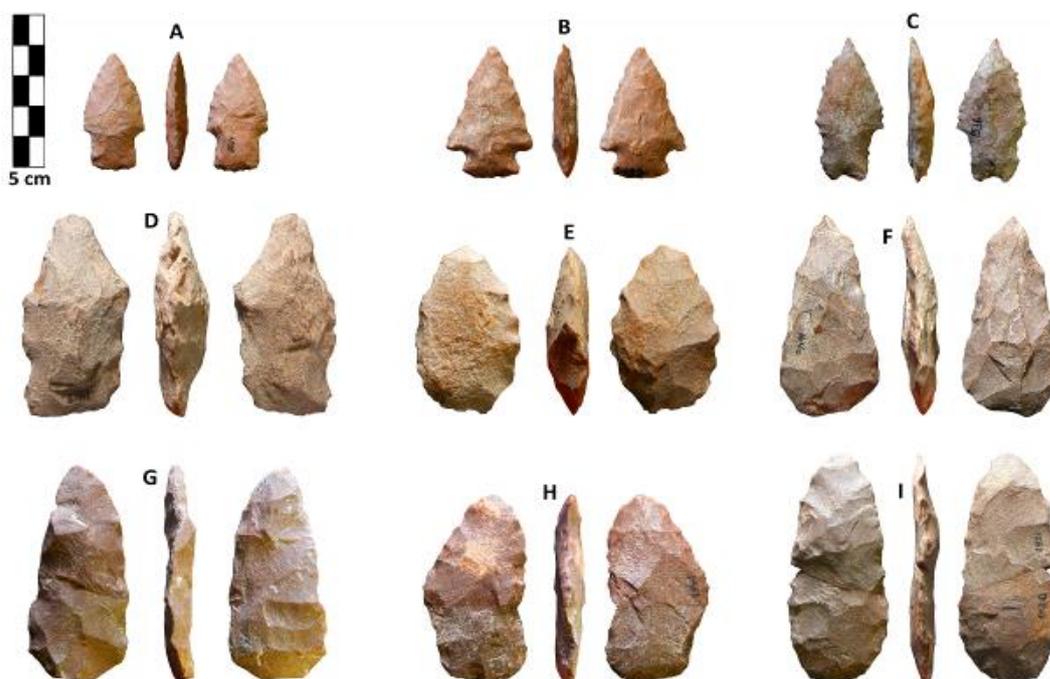


Figura 4 – Exemplos de peças bifaciais produzidas em arenito silicificado, encontradas nas escavações do sítio Garivaldino (Brochier, RS). A-C: Exemplos de pontas pedunculadas (do tipo Garivaldinense), com proporções que variam entre 2/1 e 3,4/1 entre a largura e a espessura. D-F: Exemplos de pré-formas inteiras, com proporções que variam entre 1,5/1 e 2/1 entre a largura e a espessura. G-I: Exemplos de pré-formas fraturadas acidentalmente ao meio durante a façonagem (peças remontadas), com proporções que variam entre 3,5/1 e 4,5/1 entre a largura e a espessura. Fotos: João Carlos Moreno de Sousa.

Além da proporção entre a largura e espessura, nota-se que todas as peças interpretadas por nós como pré-formas tendem a serem maiores que as pontas pedunculadas finalizadas em todas as medidas, além de não apresentarem gumes bem delineados para utilização, seja como pontas ou como facas. Um experimento de replicação sistemática pôde demonstrar que em casos onde a proporção ainda permite a aplicação de mais etapas de façongem bifacial, a estrutura da pré-forma é inadequada para retirada de lascas, como a ausência de plataformas com ângulos menores de 90° (Figura 5, Tabela 2).

Tabela 2 - Medidas das réplicas obtidas por experimento replicante das peças bifaciais do sítio Garivaldino, apresentadas na figura 5.

Medidas	Peça A	Peça B	Peça C	Peça D
Comprimento	44 mm	44 mm	49 mm	55 mm
Largura	24 mm	25 mm	23 mm	26 mm
Espessura	7 mm	7 mm	10 mm	13 mm
Proporção Larg./Espes.	3,4/1	3,6/1	2,3/1	2/1

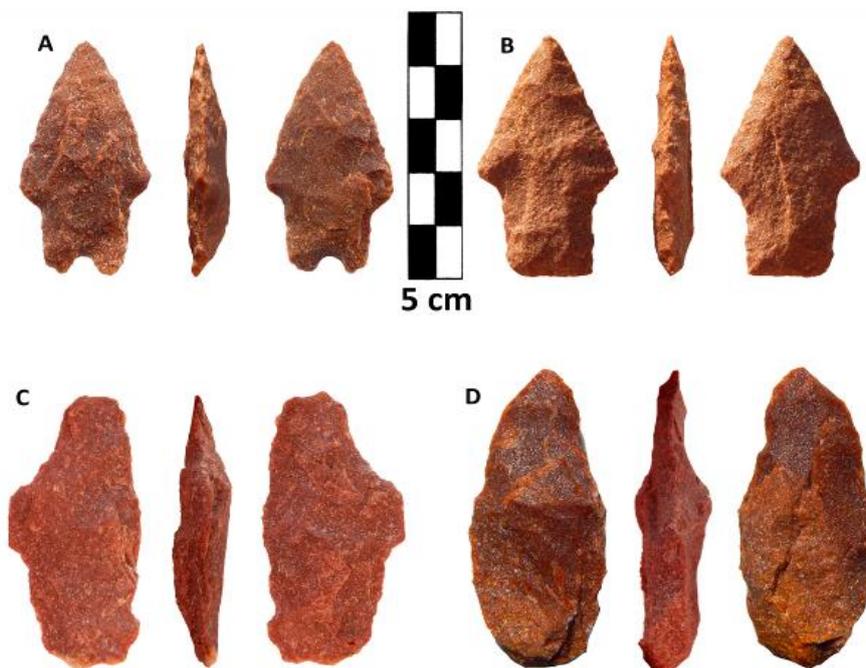


Figura 5 - Peças resultantes de experimento de replicação sistemática de pontas bifaciais do sítio Garivaldino (Moreno de Sousa 2019b), com arenito silicificado (Formação Botucatu) coletado nas proximidades do sítio Garivaldino. A & B: Pontas bifaciais pedunculadas. C & D: Pré-formas bifaciais abandonadas devido à impossibilidade de finalizá-las. Fotos: João Carlos Moreno de Sousa.

Mais um exemplo que pode ser mencionado, é a diferença nos atributos de lascas produzidas por percussão dura e percussão macia. Há um rumor entre profissionais e estudantes na arqueologia brasileira, sempre discutida em oficinas líticas ou demonstrações de lascamento das quais temos participado nos últimos anos, de que é possível identificar que uma lasca foi retirada por percussão macia caso ela apresente uma proeminência na cornija (a linha que separa o talão da face interna) e não apresente um lábio tão proeminente, uma vez que a percussão dura tender a produzir lascas com bulbos bem definidos e cornijas sem nenhuma proeminência (sem lábio). Essa suposta “regra” só foi tomada como uma hipótese a ser verificada por poucos pesquisadores especializados em indústrias líticas, como Henry *et al.* (1976), Sollberger & Patterson (1976), Chandler & Ware (1976). Apenas dois estudos foram feitos a fim de testar essa hipótese em matérias-primas brasileiras. Rodet & M. Lima (2004) foram os primeiros, aplicando as duas técnicas (percussão dura e macia) em um tipo de sílex de boa qualidade para lascamento proveniente da região do Peruaçu, em Minas Gerais, e compararam as feições das lascas resultantes de cada uma destas técnicas. Os resultados obtidos por estes autores a partir demonstraram que a hipótese é válida, quando se trata daquele sílex encontrado naquela região. Os experimentos de Moreno de Sousa (2019a, 2019b) também corroboram para a hipótese, já que, ao aplicar ambas as técnicas (percussão dura e percussão macia) nos blocos de sílex das formações Rio Claro e Corumbataí, do interior de São Paulo, obteve resultados bastante similares aos de Rodet & M. Lima. No entanto, Moreno de Sousa, nesta mesma ocasião, realizou o mesmo experimento no arenito silicificado da formação Botucatu proveniente das proximidades do sítio Garivaldino (região de Brochier, RS), e os resultados para aquela matéria-prima não confirmaram tal hipótese. Utilizando deste mesmo arenito silicificado de granulometria média, realizamos um novo experimento sistemático e tivemos a mesma percepção de Moreno de Sousa (2019a, 2019b): os resultados sugerem que tanto a percussão macia quanto a dura podem produzir feições bastante variadas, imprevisíveis, nas lascas deste tipo de matéria-prima de menor qualidade (Figura 6).

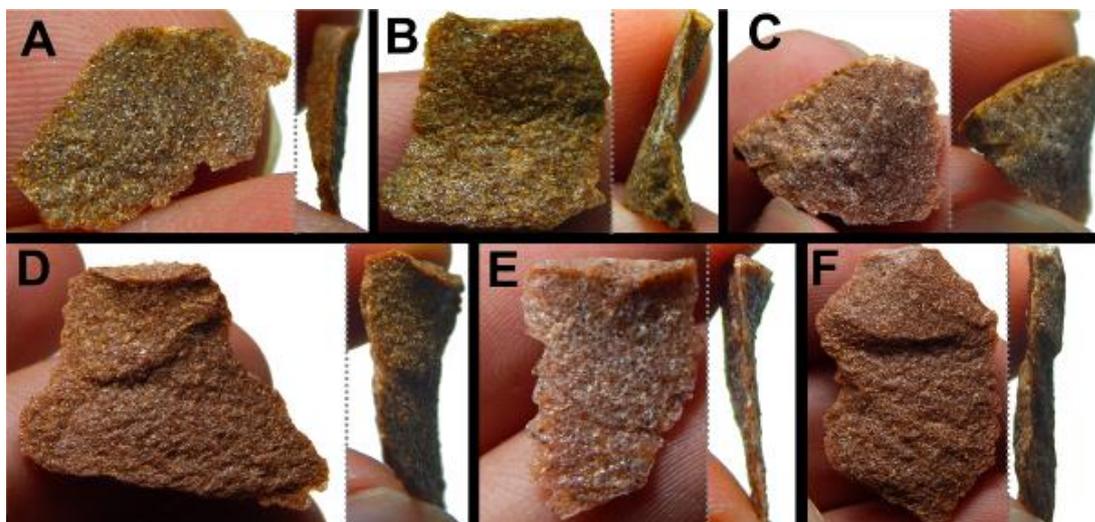


Figura 6 - Exemplos de lascas produzidas por experimento a partir de bloco de arenito silicificado (Formação Botucatu) de granulometria média coletado nas proximidades do sítio Garivaldino (Brochier, RS). Todas as imagens apresentam uma vista da face interna da lasca e uma vista de perfil, com o talão orientado para cima. A-C: Lascas produzidas por percussão dura. A: Cornija com lábio pouco proeminente e bulbo ausente. B: Cornija com lábio pouco proeminente e bulbo pouco proeminente. C: Cornija sem lábio e bulbo pouco proeminente. D-F: Lascas produzidas por percussão macia. D: Cornija com lábio bastante proeminente e bulbo pouco proeminente. E: Lábio com cornija bastante proeminente e bulbo ausente. F: Cornija sem lábio e bulbo muito proeminente. Fotos: João Carlos Moreno de Sousa.

Tixier (2012), que também possui experiência no lascamento experimental, já havia observado que o reconhecimento de diferentes técnicas de percussão não é tão óbvia nas lascas e nos artefatos, uma vez que feições como lábio na cornija e a pouca proeminência do bulbo podem ser comuns em ambas as técnicas dependendo da matéria-prima utilizada, sendo que algumas feições podem ser exclusivas de determinadas técnicas em outras matérias-primas. O autor ainda aponta o quanto arqueólogos e arqueólogas podem se surpreender com os resultados de experimentos sobre determinadas matérias-primas as quais eram utilizadas para a produção de uma variedade limitada de artefatos, e ainda afirma que nunca podemos inferir que a variabilidade artefactual

e tecnológica é limitada por causa das características impeditivas da matéria-prima. Sugerimos não subestimar a potencialidade de aplicação de uma variedade maior de métodos e técnicas sobre as matérias-primas, quaisquer que sejam. Os experimentos sempre serão necessários para realizar inferências deste tipo. Com base nesses exemplos experimentais, sugerimos que para que a identificação das técnicas de percussão dura e percussão macia possa ser realizada em uma coleção lítica, experimentos controlados devem ser realizados a fim de verificar quais são as tendências nas feições de lascas removidas por diferentes técnicas. Estes experimentos geram lascas que servirão como referência para outras coleções daquele mesmo tipo de matéria-prima.

Não podemos deixar de discutir, também, alguns dos resultados obtidos através de experimentos de replicação dos raspadores façoados unifacialmente conhecidos como lesmas. Notamos que as lascas de façoadagem de lesmas, nos casos nos quais elas são transpassantes – ou seja, que atingem mais da metade da superfície da peça – apresentam feições bastante similares com as de lascas provenientes de façoadagem bifacial (Figuras 7a e 7b).

Percebemos em nosso experimento que, para que as lascas de façoadagem de uma lesma possam ser transpassantes, a fim de reduzir a espessura da peça, o ângulo de percussão (entre o talão e a superfície de lascamento) deve ser bastante obtuso, próximo dos 90°. Para atingir este ângulo, é necessário realizar a facetagem – ou seja, a retirada de pequenas lascas, do tamanho de retoques, na face oposta da peça.

A facetagem é, na verdade, um método usualmente aplicado em tecnologias bifaciais, principalmente naquelas onde o objetivo é produzir peças relativamente finas - ou seja, que possuam uma alta proporção de largura/espessura.

Este mesmo conceito é aplicado na façoadagem unifacial de lesmas, nos casos onde o objetivo é torná-las mais finas (em proporção com a largura). Além disso, lascas transpassantes de lesmas podem apresentar, na sua face superior, negativos direcionados no sentido oposto, que também é uma característica

bastante comum em tecnologias bifaciais, como demonstrado em nosso experimento (Figura 8). Ainda que uma das principais feições típicas de lesmas seja sua façonagem unifacial, não é incomum o registro de lesmas com retiradas na face inferior do suporte a fim de remover o bulbo (quando este torna a face inferior demasiadamente convexa) para deixar a face inferior mais plana – ou seja, obtendo outra das principais características que definem a lesma (Figuras 7c, 7d e 7e).

Esta percepção através da replicação experimental de lesmas oferece uma nova hipótese para pesquisadores que, anteriormente, identificaram lascas de tecnologia bifacial em coleções nas quais toda a amostra de artefatos é unifacial, como fez Fogaça (2001) em sua pesquisa sobre o sítio Lapa do Boquete, um sítio localizado no norte de Minas Gerais e datado em até  $12.070 \pm 70$  AP (14.073 – 13.777 cal AP, usando a curva SHCal 20) e associado à Tradição Itaparica.

Nesse caso, a coleção de lascas daquele sítio pode ser reinterpretada considerando a possibilidade de que as lascas antes identificadas como sendo oriundas de façonagem bifacial possam ser, na verdade, provenientes da façonagem unifacial das próprias lesmas encontradas naquela mesma coleção. Afinal, outras feições como formas específicas de talão, ou ângulos específicos do talão, não são indicadores de métodos de façonagem (unifacial ou bifacial).

Ainda que Fogaça (2001) tenha identificado corretamente a presença de um único fragmento de ponta bifacial, a revisão das lascas identificadas como “bifaciais” pode (mas não necessariamente deve) levar a uma nova interpretação, considerando a presença do fragmento de ponta como um simples *outlier*, ou um artefato exógeno. Por outro lado, a realização de experimentos sistemáticos de replicação das lesmas encontradas no sítio lapa do Boquete poderia vir a, de fato, apoiar a hipótese proposta por Fogaça (2001).

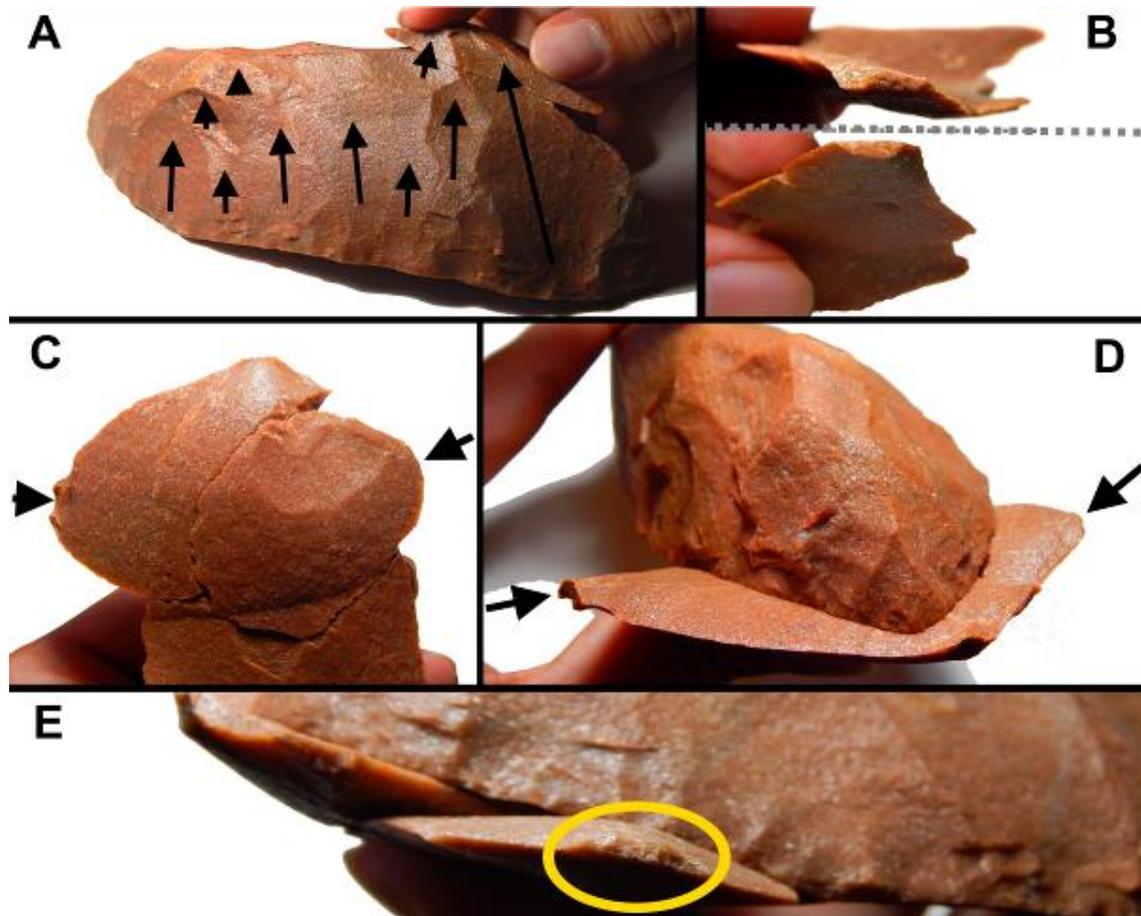


Figura 7 - A: Remontagem de lasca de façongem em uma lesma produzida por replicação experimental sobre arenito silicificado (Formação Botucatu) de alta qualidade coletado nas proximidades do sítio Bastos (Dourado, SP). Detalhe para a orientação dos negativos na porção remontada da lasca. B: A mesma lasca da figura anterior, com detalhe para o talão facetado visto a partir de dois ângulos diferentes. C e D: Remontagem das lascas de remoção do bulbo e do talão do suporte, com indicação para o local do talão de cada lasca de remoção. Note que estas lascas também foram removidas a partir de direções opostas, como em um biface. E: Detalhe para o talão facetado de uma das lascas de remoção do bulbo do suporte. Fotos: João Carlos Moreno de Sousa.

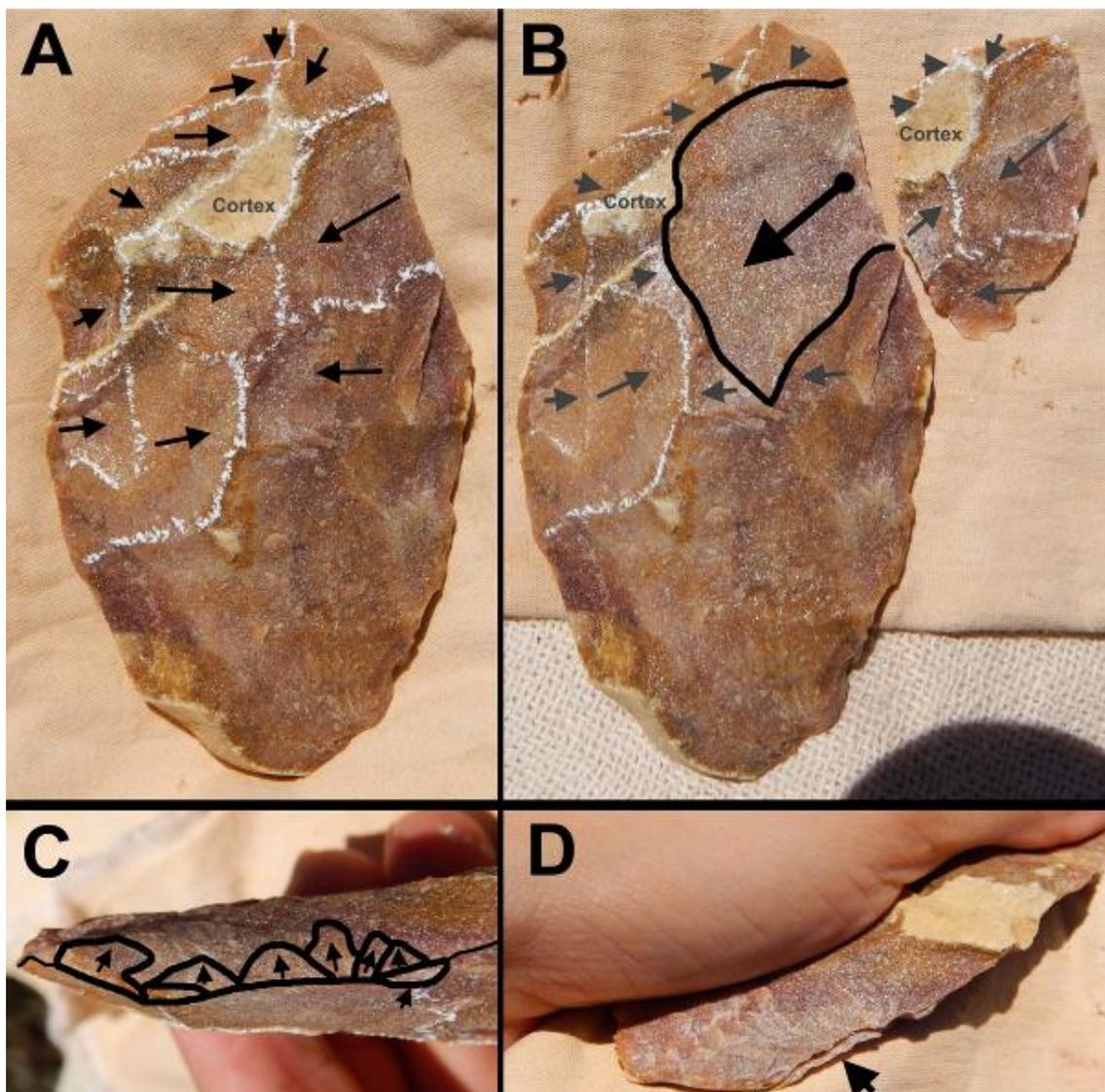


Figura 8 - Experimento simples de façongem bifacial sobre plaqueta de arenito silicificado (Formação Botucatu) de alta qualidade coletado na região de Araraquara (SP). A: Pré-forma com indicação do contorno (linhas brancas) e direção (setas) de negativos de façongem. B: A mesma pré-forma após retirada de uma lasca de façongem a partir do bordo superior direito. Detalhe para a orientação dos negativos (opostos) na face superior da lasca removida. C: Indicação dos negativos de preparação de talão antes da remoção da lasca de façongem. D: Detalhe para o talão facetado da lasca após aplicação de percussão macia no ponto indicado pela seta. Fotos: João Carlos Moreno de Sousa.

Finalmente, precisamos falar sobre um tipo de artefato que possui especial importância ao tratar de indústrias líticas, mas é sub-representado tanto no registro arqueológico quanto em publicações sobre estudos líticos ou de instrumentos osteodontoqueráticos: os instrumentos de lascamento. Whittaker (1994:85-87) é uma exceção quando se trata do assunto, em seu estudo sobre percutores de pedra, e Moreno de Sousa (2019b) é uma exceção ao discutir e apresentar percutores e pressores utilizados em experimentos. Como experiência pessoal de um dos autores (B. B.), que já realizou experimentos de replicação de artefatos líticos de todo o continente americano, desde o Ártico até o Cone Sul, a maior preocupação dos experimentadores não é a obtenção de rochas para lascá-las, mas a obtenção de percutores apropriados para aplicação das técnicas observadas nas indústrias líticas estudadas. Basicamente qualquer rocha não-frágil pode ser usada para tirar lascas de outra rocha, mas em especial para tecnologias mais complexas, como métodos bifaciais ou laminares, a utilização de percutores específicos não pode ser subestimada. Por exemplo, uma pessoa pode muito bem abrir uma garrafa com uma faca, mas um abridor de garrafas é mais apropriado para cumprir essa função. A maioria dos experimentadores ou artesãos concorda com o conceito de “a ferramenta adequada para o trabalho”. Arqueólogos e arqueólogas frequentemente se referem aos percutores como macios ou duros, mas para um(a) lascador(a) isso é uma simplificação extrema. Mesmo que não existam leis absolutas, existem regras universais básicas relacionadas ao tamanho, forma (geral e da área ativa), densidade, massa, dureza, resistência e textura, de acordo com o produto que deseja obter. Devido à subestimativa da importância dos percutores, estes são frequentemente ignorados ou superficialmente descritos no registro arqueológico. Além de sua importância para o lascamento, nenhum protocolo sistemático de análise de percutores é conhecido, e raramente todas as feições aqui mencionadas são consideradas na descrição destas peças.

Para exemplificar a importância de considerar os percutores tanto na análise quanto em experimentos, tomamos como exemplo um experimento sistemático realizado sobre a tecnologia bifacial em pontas Fell (Rabo-de-Peixe), típicas do Cone Sul, mas também encontradas no Brasil, ainda que em

frequência menor (Loponte *et al.*, 2016). Neste experimento utilizamos uma variedade de percutores de pedra (Figura 9). Eles variavam desde calhaus bem largos, utilizados para produzir núcleos e suportes (lascas) grandes; calhaus menores, usados para realizar a façongem bifacial de peças finas e até seixos usados para fazer os retoques e abrasão de bordos não cortantes, como os do pedúnculo das pontas ou dos talões preparados antes do lascamento. Os atributos dos percutores utilizados são apresentados na Tabela 3. Os percutores largos foram usados principalmente nas fontes de matéria-prima, para obtenção de suportes, enquanto os menores foram utilizados na oficina lítica, para façongem e retoque das pontas Fell. Os únicos percutores descartados no experimento foram aqueles fraturados. Os resultados do experimento sistemático completo de replicação de pontas Fell ainda serão publicados.

Tabela 3 - Atributos dos percutores utilizados no experimento de replicação de pontas Fell (Rabode-Peixe). n. d. = não identificado.

Peça	Matéria-prima (tipo)	Textura	Massa (g)	Dimensões (mm)			Uso principal	Grau de uso
				Comp.	Lar.	Esp		
a	Ígnea n. d.	Áspera	2678	144	121	102	Suportes grandes, material resistente	Muito baixo
b	Metamórfica n. d.	Média	2884	144	111	100	Suportes grandes, material muito resistente	Baixo
c	Arenito duro	Média	1772	135	118	89	Suportes grandes, material frágil	Baixo
d	Diorito	Áspera	1291	104	92	83	Suportes grandes, material médio	Moderado
e	Granito	Lisa	450	81	73	52	Façongem, material resistente	Baixo
f	Arenito (duro)	Lisa	218	81	52	39	Suportes médios, material médio / façongem / abrasão	Moderada
g	Arenito (duro)	Lisa	112	61	44	28	Suportes pequenos / Façongem	Baixo
h	Arenito (levemente duro)	Lisa	302	79	67	42	Suportes pequenos, material médio / façongem / abrasão	Moderada
i	Arenito (levemente macio)	Média	266	84	62	41	Façongem	Moderada
j	Arenito (levemente macio)	Média	166	65	57	36	Façongem / retoque / abrasão	Alto
k	Arenito (levemente macio)	Média	168	70	54	34	Abrasão	Moderado

l	Arenito (levemente macio)	Áspera	136	62	53	34	Façonagem / abrasão	Alto
m	Arenito (macio)	Áspera	126	77	39	31	Façonagem / retoque / abrasão	Muito alto
n	Arenito (macio)	Áspera	93	66	45	27	Façonagem / abrasão	Exaustivo
o	Arenito (macio)	Áspera	57	56	31	24	Retoque / abrasão	Exaustivo
p	Arenito (levemente duro)	Lisa	75	56	46	24	Retoque / abrasão	Alto



Figura 9 - Percutores de pedra utilizados na replicação de pontas Fell (Rabo-de-Peixe) em experimento sistemático. Fotos: Bruce Bradley.

Entender a escassez de percutores em contextos arqueológicos é um desafio. Eles são raros mesmo em sítios interpretados como oficinas líticas. Muitos de nós, arqueólogos, estamos acostumados em averiguar áreas de fontes de matérias-primas onde existe densidade de atividade de lascamento, em especial onde existem lascas grandes ou negativos de lascas grandes em afloramentos, que foram claramente retiradas com percutores grandes. A evidência é clara quando não há nada no ambiente que possa ter produzido um

impacto nos afloramentos que pudesse produzir tais lascas ou negativos. Mas então, onde estão os percutores? É bem provável que, assim como fazem os experimentadores atualmente, no passado, os percutores eram bastante preciosos e eram carregados pelos lascadores, sendo seus descartes muito provavelmente realizados apenas quando eram destruídos. Portanto, é provável que o que muitas vezes identificamos como detritos não-identificados de lascamento de seixos sejam, de fato, os fragmentos de um percutor que quebrou. Apenas o lascamento experimental pode apresentar resultados que podem embasar discussões como essa.

### **Exemplos da tecnologia óssea experimental**

Ainda que o exemplo anterior sobre percutores tenha sido realizado sobre percutores de pedra, o mesmo pode ser aplicado para percutores feitos em chifres. Inclusive, percutores de chifre também são raros no registro arqueológico brasileiro, ainda que pressores feitos em chifres sejam mais comuns (Mingatos & Okumura 2020), e que experimentos de replicação de artefatos líticos típicos de determinados caçadores-coletores brasileiros tenham mostrado ser mais eficazes a partir do uso de percutores de chifres de cervídeo (Moreno de Sousa 2019a, Moreno de Sousa 2019b). Estudos que possam fornecer base para essa discussão são ainda mais raros se comparados aos de percutores líticos.

A ausência de estudos mais aprofundados sobre a tecnologia de artefatos ósseos (ou osteodontoqueráticos) de grupos pré-coloniais brasileiros pode estar associada à escassez de experimentos. Para compreender os métodos e técnicas dessa classe de artefatos a realização da replicação experimental não é apenas importante, ela é essencial. A escassez de experimentos, por sua vez, está diretamente relacionada à dificuldade de obtenção de matéria-prima, que consiste na obtenção (dentro do permitido pela legislação) de partes de animais silvestres nativos da fauna brasileira. No entanto, é possível substituir partes anatômicas de alguns desses animais pelas de outros animais cuja obtenção é menos problemática, desde que apresentem tais partes como morfologia, tamanho e densidade semelhantes aos originalmente utilizados.

Aqui expomos um experimento individual (assistemático) no qual uma espátula foi reproduzida a partir de um metacarpo de ovelha (animal não-nativo das Américas), na tentativa de testar hipóteses acerca da fabricação desses artefatos por grupos pré-coloniais que usavam como principal matéria-prima os ossos metapodiais de cervídeos (Mingatos & Okumura 2020). Na pré-história em geral (ou seja, não somente no contexto brasileiro) as espátulas costumavam ser feitas em ossos metapodiais de animais ruminantes (cervídeos, caprinos, camelídeos, etc.), apresentando ápices de contorno circular, não possuindo gumes cortantes. Esse tipo de artefato é encontrado em inúmeros sítios arqueológicos brasileiros e europeus, e sua função ainda é discutida para diferentes contextos, como seu possível uso para amaciar couro seco (Soressi *et al.* 2013). Na Europa, os experimentos são feitos com o uso de uma quebra controlada, ou seja, as áreas a serem quebradas são demarcadas por desgaste com o uso de uma ferramenta lítica. A área fragilizada pelo desgaste tende a quebrar por percussão dura seguindo a demarcação. Assim, a possibilidade de erro e desperdício de matéria-prima é baixo (Arrighi *et al.* 2015).

Para a confecção desse artefato foi utilizado um metacarpo de ovelha encontrado em 2013. O animal já havia perdido o tecido mole, indicando que a morte havia ocorrido já havia algum tempo. Os ossos já estavam secos, apresentando fraturas longitudinais e a cor esbranquiçada, indicando exposição dos ossos a intempéries. Esse osso foi guardado em uma pequena caixa de papelão por seis anos, quando, por falta de outro tipo de matéria-prima disponível para mais experimentos, foi utilizado para o experimento a seguir.

A princípio tentamos fraturar a epífise proximal no sentido do eixo do osso (Figura 10:1) com percussão macia (chifre) porque devido ao fato do osso já estar bastante seco, parecia provável que ele pudesse quebrar ao meio. Contudo só foi possível fragilizar a região sem criar uma quebra completa (Figura 10:2), que foi terminada com um golpe de percutor duro (seixo rolado) na área fragilizada (Figura 10:3). A região da epífise proximal quebrou em tiras que possibilitaram a produção posterior de duas pontas ósseas experimentais (Figuras 10:4 e 11:C), mas ainda assim, não foi possível atingir uma pré-forma

satisfatória (Figura 10:5). Para abrir o osso, expor o canal medular e delimitar melhor a área a ser moldada por polimento, foi feita a introdução de um chifre de veado (*Mazama* sp.) na cavidade medular do osso (Figura 10:6) e, com a ajuda de golpes com o percutor duro, tal cavidade foi ampliada (Figura 10:7 e 10:8). No entanto, esses golpes fizeram com que uma quebra ocorresse na lateral do osso deixando a espátula torcida, com um perfil helicoidal (Figuras 10:9 e 11:A) - um erro ocasionado por uma quebra não controlada. De qualquer forma, mesmo com instrumento de perfil helicoidal, foi possível a delimitação da forma.

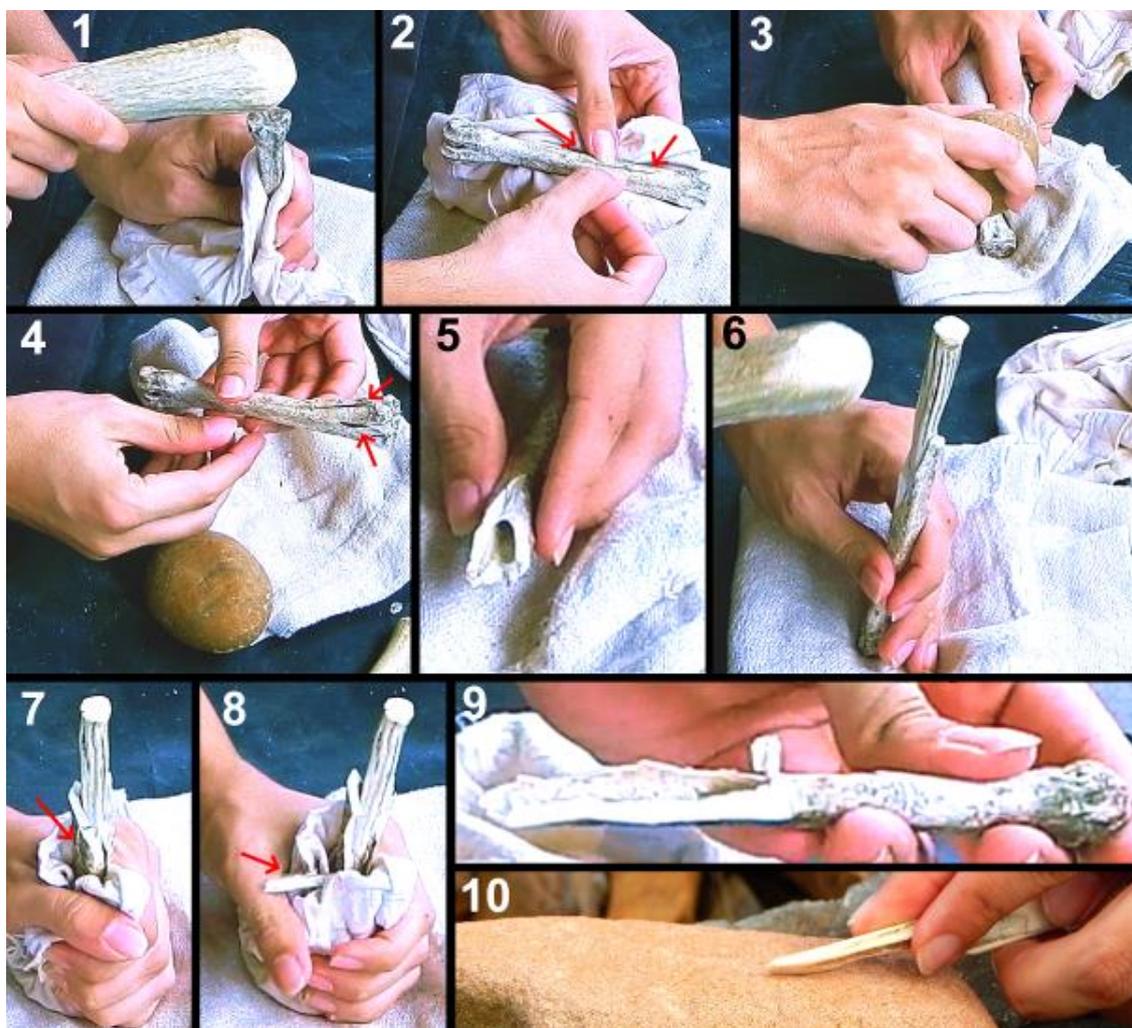


Figura 10 - Processo de replicação experimental de uma espátula óssea a partir de metacarpo de ovelha/carneiro. 1: Percussão macia (chifre) sobre bigorna com o metacarpo na vertical. 2: Fraturas longitudinais pouco perceptíveis na diáfise (corpo do osso), causados pela percussão repetitiva sobre bigorna. 3: Percussão dura (seixo de quartzo) entre a epífise (base do metacarpo) e a diáfise. 4: Fraturas longitudinais se tornam mais expressivas, devido à percussão dura feita repetitivamente. 5: Epífise do osso é removida após repetição da percussão dura com

o osso deitado. 6: Chifre de veado do gênero *Mazama* com base polida é inserido na cavidade medular (parte oca do osso). 7 e 8: Com o osso na vertical novamente, é realizada percussão sobre o chifre, aumentando as fraturas longitudinais na diáfise até próximo da outra epífise (cabeça do metacarpo) e removendo outros fragmentos. 9: Metacarpo com a cabeça preservada após a remoção das áreas fraturadas. 10: Polimento da área fraturada com bloco de arenito friável, a fim de dar a forma final da espátula óssea. Fotos: Gabriela Mingatos.



Figura 11 - Exemplos de artefatos ósseos. A: Espátula óssea com erro de produção (lâmina torcida) produzida por replicação experimental. Espátula óssea com erro de produção (lâmina torcida), proveniente do sítio Diogo Lemes, também conhecido como GO-Ja-01 (Serranópolis, GO). C: Ponta óssea produzida por replicação experimental a partir dos fragmentos de metacarpo removidos durante a produção da espátula "A". D: Exemplo de ponta óssea proveniente do sítio Tunas (Arapoti, PR) produzida em fragmento de osso metapodial. Fotos: Gabriela Mingatos e João Carlos Moreno de Sousa.

O polimento se deu a seco com a ajuda de um bloco de arenito da formação Botucatu do centro do Rio Grande do Sul. Esse tipo de material é facilmente encontrado em sítios arqueológicos com artefatos polidos. Sua granulometria grosseira facilitou o polimento e acabamento do artefato (Figura

10:10). Foram feitos dois movimentos diferentes para o polimento e formatação do osso: o primeiro movimento foi contínuo, de ida e volta; o segundo movimento, rápido na mesma direção, apenas com o contato rápido com o polidor numa só direção. Os resultados apontaram que o segundo movimento se mostrou mais eficaz e rápido no que se refere ao polimento e formação/molde de um gume (se necessário) no artefato, ao passo que o primeiro movimento, se mostrou mais lento no que concerne as características supracitadas. No ápice do artefato foram feitos movimentos horizontais, que se mostraram eficazes no molde e diminuição de espessura dessa região.

Optamos por demonstrar esse exemplo com específico tipo de artefato, mas muitos outros exemplos poderiam ser aplicados, como a replicação de anzóis e furadores de osso, pingentes feitos em dentes, ossos e unhas, etc. Por se tratar de artefatos que são, em sua maioria, feitos por polimento, inferências sobre a tecnologia de produção desses artefatos exige a aplicação de experimentos replicantes.

## **DISCUSSÃO**

Ainda que as pessoas viventes sejam capazes de replicar diversos tipos de artefatos associados a grupos caçadores-coletores a partir de diversas tecnologias - principalmente os arqueólogos especializados em indústrias líticas e ósseas que possuem uma ampla gama de conhecimento sobre métodos e técnicas aplicados e materiais utilizados no passado ao redor do mundo – ainda há um ponto fraco na interpretação dos resultados: é pouco provável que as pessoas de sociedades contemporâneas possuam a mesma vivência, experiência e intimidade com esses materiais em relação aos grupos humanos que passaram toda uma vida em contato com os mesmos e fazendo parte de tradições tecnológicas que duraram séculos ou milênios. Coles (1967) já observava que o experimentador está inserido num contexto cultural diferente, e não se pode esperar que ele reproduza fielmente a mentalidade ou o “cenário espiritual” das atividades realizadas. Portanto, cabe ao experimentador neutralizar, na medida do possível, as influências modernas na realização do experimento.

A arqueologia experimental, como Semenov (1964), Coles (1967) e Sídera & Legrand (2006) observaram muito bem, tem uma grande importância na interpretação do registro arqueológico e, ainda que não seja necessário para que todos os arqueólogos e arqueólogas dominem todos os detalhes dos processos científicos envolvidos nela, é necessário que os profissionais da área entendam seus objetivos, potencialidades e limitações. Dessa forma, é possível que os profissionais não especializados nesta área possam discutir os resultados dos experimentos.

Crabtree (1976) aponta a experimentação como uma abordagem que permite ao pesquisador estudar uma variedade ilimitada de métodos e técnicas de produção dos artefatos ao longo do tempo, além de auxiliar na identificação de padrões consistentes e diversidades tecnológicas distribuídas geograficamente, assim como na identificação de artefatos e geofatos. O autor ainda observa muito bem que o aprendizado voltado ao lascamento, por exemplo, consome muito tempo, e não há atalhos. A experiência pessoal dos autores deste artigo confirma isso. É necessário planejamento para cada lasca a ser produzida, para o controle das fraturas nas rochas e nos ossos; é necessário prática para atingir um bom nível de habilidade técnica relacionada à força (massa vezes aceleração) do percutor sobre o bloco lítico ou ósseo, ao volume e densidade do percutor para cada retirada; é necessário prática para saber quando e como aplicar o polimento, a percussão ou a pressão, quais técnicas são mais eficazes para cada matéria-prima; como evitar ferimentos e lesões durante qualquer momento do processo; além de ser necessário dispensar um bom tempo observando as feições dos resíduos e dos artefatos na aplicação de cada método e técnica.

A arqueologia experimental pode tornar possível uma elucidação muito maior em relação ao estudo das feições tecnológicas dos artefatos associados a grupos caçadores-coletores. Neste caso, estamos falando não só de um lascamento genérico experimental, mas de uma tecnologia lítica experimental, como proposto por Nami (2018) para o estudo dos artefatos líticos, e de uma tecnologia óssea experimental, como propomos aqui para o estudo de artefatos

ósseos. A observação destas feições nos permite identificar ações de lascamento, possibilitando até inferências sobre a etapa da cadeia operatória da qual um dado vestígio lítico é proveniente.

## **CONCLUSÕES**

Ainda que os experimentos feitos pelo nosso grupo de pesquisa relacionados às indústrias líticas e ósseas ainda estejam em desenvolvimento, alguns resultados de experimentos tanto simples quanto sistemáticos, apresentados neste artigo, nos permitiu realizar uma reflexão sobre a importância desta abordagem. A replicação experimental controlada não se limita à sua capacidade de testar hipóteses sobre os métodos e técnicas que permitem a replicação de determinados artefatos arqueológicos a partir das mesmas matérias-primas. Ela também nos permite testar hipóteses sobre as possibilidades de produzir uma variedade alternativa de artefatos que podem ser tão eficazes quanto, ou talvez mais eficazes, no atendimento de necessidades funcionais. Isso não quer dizer que experimentos mais simples, como a tentativa de polir um osso ou produzir algumas lascas, apenas para obter uma experiência, sejam infrutíferos – como demonstrado em alguns dos experimentos apresentados neste artigo.

A arqueologia experimental não é, ainda, uma linha de pesquisa consolidada na Arqueologia Brasileira, sendo realizada apenas por alguns grupos de pesquisa (principalmente do MHN-UFMG, LEEH-IB-USP, e LASCA-UFSM). Poucos estudos buscaram entender, através de experimentos, a tecnologia dos artefatos associados especificamente a grupos caçadores-coletores, principalmente de forma sistemática. No entanto, é preciso levar em consideração que, mesmo sendo poucos, esses estudos influenciaram as interpretações geradas sobre o registro arqueológico. Portanto, o desenvolvimento e a difusão do conhecimento sobre arqueologia experimental se fazem necessários. De fato, qualquer arqueóloga ou arqueólogo deveria ter um mínimo de experiência na produção dos artefatos nos quais é especializado(a), uma vez que atividades experimentais podem ser importantes para elucidar aspectos de manufatura e uso de artefatos pré-históricos, sendo

comum mudanças na interpretação de alguns desses aspectos após a realização dessas atividades.

Esperamos que, com a continuidade e crescimentos dos experimentos, e com mais discussões metodológicas, a arqueologia experimental venha finalmente a se consolidar como uma linha de pesquisa importante na arqueologia brasileira.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos curadores das instituições pelo acesso aos materiais arqueológicos apresentados no artigo: Jefferson Dias, (ex-curador) do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (MARSUL); Pedro Ignácio Schmitz, do Instituto Anchietano de Pesquisas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (IAP-UNISINOS); Sérgio Klamt, do Centro de Ensino e Pesquisa Arqueológica da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEPA-UNISC). JCMS é bolsista FAPESP (2019/08870-0). GM é bolsista CAPES (88882.425678/2019-0). MO possui Bolsa Produtividade CNPq (302163/2017-4) e Auxílio JP Fapesp (2018/23282-5). HS recebeu bolsa FIPE-CCSH da Universidade Federal de Santa Maria (23081.047796/2017-63).

## **REFERENCIAS**

- ADAMS, Jenny. *Ground Stone Analysis: A Technological approach*. Salt Lake City: The University of Utah, 2002.
- ALLAIN, et al. *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique: Les éléments récepteurs*. Cahier VI. Aix-en-Provence: Éditions de l'Université de Provence. 1993.
- ALVES, Márcia Angelina. 1994. Estudo técnico em cerâmica pré-histórica do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, v. 4, p. 39-70. DOI: 10.11606/issn.2448-1750.revmae.1994.109194.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

ARRIGHI, Simona et al. How to Make and Use a Bone “Spatula”. An Experimental Program based on the Mesolithic Osseous Assemblage of Galgenbühel/Dos de la Forca (Salurn/Salorno, BZ, Italy). *Quaternary International*, Amsterdam, v. 423, p. 143-165, 2016. DOI: 10.1016/j.quaint.2015.11.114

ASCHER, Robert. Experimental Archaeology. *American Anthropologist*, Hoboken, v. 63, n.4, p.793-816, 1961. DOI: 10.1525/aa.1961.63.4.02a00070

AYTAI, Desidério. Um estilo de decoração tupi: ordem no caos. *Publicações do Museu Municipal de Paulínia*, Paulínia, v. 48, p. 22-35, 1970.

BACO, Hiuri Marcel di. *Arqueologia Guarani e experimental no Baixo Paranapanema Paulista: o estudo dos sítios arqueológicos Lagoa Seca, Pernilongo, Aguinha e Ragil II*. Dissertação (mestrado). Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. DOI: 10.11606/D.71.2012.tde-21062012-104518

BACO, Hiuri Marcel di; FACCIO, Neide Barroca. Tecnologia cerâmica Guarani e o estudo experimental da variabilidade cerâmica. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, v. 24, p. 53-75, 2014. DOI: 10.11606/issn.2448-1750.revmae.2014.109369.

BARGE, Hélène. Les perles-pendeloques à coches en os. Reconstitution expérimentale. In: CAMPS-FABRER, Henriette (Ed.). *Industrie de l'os néolithique et de l'Age des Métaux*, 2, Paris: CNRS, 1982. P. 113-123.

BARNES, Alfred. The differences between natural and human flaking on prehistoric flint implements. *American Anthropological Association*, Menasha, v.41, 99-112, 1939. DOI: 10.1525/aa.1939.41.1.02a00080

BARSKY, Deborah. *Le débitage des industries lithiques de la Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales, France): leur place dans l'évolution des industries du Paléolithique inférieur en Europe méditerranéenne*. 353 f. Tese (doutorado). Université de Perpignan, Perpignan, 2001.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

- BARSKY, Deborah. The Caune de l'Arago stone industries in their stratigraphical context. *Comptes Rendus Palevol*, Amsterdam, v. 12, n. 5, p. 305-325, 2013. Doi: 10.1016/j.crpv.2013.05.007
- BECK, Annamaria. A indústria óssea dos sambaquis do litoral norte – Fase Enseada. *Anais do Museu de Antropologia*, v. 3, n. 3, p. 35-36, 1970.
- BECK, Annamaria. *A variação do conteúdo cultural dos sambaquis litoral de Santa Catarina*. 245 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.
- BILLAMBOZ, André. L'industrie en bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Age du Bronze. *Gallia Préhistoire*, Lyon, v. 20, n.1, p. 91-176, 1977.
- BORDES, François. Étude comparative de différentes techniques de taille du silex et de roches dures. *L'Anthropologie*, Paris, v. 51, p. 1-29, 1947.
- BORDES, François. Essai de Préhistoire expérimentale: Fabrication d'un épieu en bois, In: EHESS (Ed.). *Mélanges de préhistoire, d'archéocivilisation et d'ethnologie offerts à A. Varagnac, EPHE VI*. Paris: SEVPEN, 1971, p.69-73.
- BORDES, François; CRABTREE, Don. The Corbiac blade technique and other experiments. *Tebiwa*, Pocatello, v. 12, 1-21, 1969.
- BRADLEY, Bruce. Predynastic Egyptian flint implements: An inductive technological sequence. *Newsletter of Lithic Technology*, Abingdon, v.1, n.3, 2-5. 1972.
- BRADLEY, Bruce. Comments on the lithic technology of the Casper site materials. In: FRISON, George (Ed.). *The Casper site: A Hell Gap bison kill on the high plains*. New York: Academic Press, p. 191-197, 1974.
- BRADLEY, Bruce. Lithic reduction sequences: A glossary and discussion. In: SWANSON, Earl (E.d.). *Lithic technology*. The Hague: Mouton.. p. 5-14. 1975.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

- BRADLEY, Bruce. Experimental lithic technology with special reference to the Middle Paleolithic. 287 f. Tese (doutorado). University of Cambridge, Cambridge, 1977.
- BUC, Natasha. Experimental series and use-wear in bone tools. *Journal of Archaeological Science*, Amsterdam, v. 38, p. 546-557, 2011. DOI: 10.1016/j.jas.2010.10.009.
- CALLAHAN, Errett. *Experimental Archaeology Papers, No. 3*. Richmond: Department of Sociology and Anthropology, Virginia Commonwealth University. 1974.
- CALLAHAN, Errett. *Experimental Archaeology Papers, No. 4*. Richmond: Department of Sociology and Anthropology, Virginia Commonwealth University. 1976.
- CALLAHAN, Errett. The basics of biface knapping in the eastern fluted point tradition: a manual for flintknappers and lithic analysts. *Archaeology of Eastern North America*, Nova York, v. 7, p. 1-180, 1979
- CAMPANA, Douglas. Natufian and Protoneolithic Bone Tools: Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant. Oxford: British Archaeological Reports, 1989.
- CAMPS-FABRER, Henriette; ANNA, A. D. Fabrication expérimentale d'outils à partir de métapodes de moutons et de tibias de lapins. In: CAMPS-FABRER, Henriette (Ed.). *Actes du 2 e colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire: Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Paris: CNRS, 1977, p. 33-57.
- CAMPS-FABRER, Henriette; RAMSEYER, Denis; STORDER, Danielle (Orgs.). *Fiches typologiques de l'industrie osseuse Préhistorique, Cahier III, Poïçon, pointes, poignard, aiguilles*. Paris: Presses de L'Université de Provence, 1990.
- CAPITAN, Louis. Origine et mode de fabrication des principaux types d'armes et outils en pierre. *Revue Anthropologique*, Paris, v. 27, 1-51, 1917.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

CEREZER, Jedson; SOARES, André. Reconstrução experimental da tecnologia cerâmica Guarani: gestos e pensamentos. *Tempos Acadêmicos*, Criciúma, v.11, p.234-245, 2013.

CLEMENTE-CONTE, Ignácio; FARIAS-GLUCHY, Maria; BOËDA, Eric. Artefacts or geofacts? The role of experimentation and functional analysis in the determination of tools at Pleistocene sites in Serra da Capivara (Piauí, Brazil). In: ALONSO, Rodrigo; CANALES, Davis; BAENA, Javier (Eds.). *Playing with the time: Experimental archaeology and the study of the past*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autonoma de Madrid, p.1-5, 2017.

CHANDLER, Susan; WARE, John. The identification of technological variability through experimental replication and empirical multivariate analysis. *Newsletter of Lithic Technology*, Abingdon, v. 25, n. 3, 24-26, 1976.

CHIQUET, Patricia Anne; RACHEZ, Elise, PÉTREQUIN, Pierre. Les défenses de sanglier. In: PÉTREQUIN, Pierre (Ed.). *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), III : Chalain station 3, 3200-2900 av. J.-C.* Paris: Ed. de la Maison des sciences de l'homme, 1997, p. 511-521.

COLES, John Morton. Experimental archaeology. *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, Edimburgo, v. 99, p. 1-20, 1967.

COLES, John Morton. *Archaeology by experiment*. London: Hutchinson. 1973.

COLES, John Morton. *Experimental archaeology*. London: Academic Press, 1979.

COTTERELL, Brian; KAMMINGA, Johan. The formation of flakes. *American Antiquity*, v. 52, n. 4, 675-708, 1987. doi: 10.2307/281378

CRABTREE, Don. Notes on experiments in flintknapping: 1, Heat treatment. *Tebíwa*, Pocatello, v. 7, p. 1-16, 1964

CRABTREE, Don. A stoneworker's approach to analyzing and replicating the Lindenmeier Folsom. *Tebíwa*, Pocatello, v. 9, p. 3-39, 1966a

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

CRABTREE, Don. Notes on experiments in flintknapping: 2, Folsom points. *Tebiwa*, Pocatello, v. 9, p. n.d., 1966b

CRABTREE, Don. Notes on experiments in flintknapping: 3, The flintknapper's raw materials. *Tebiwa*, Pocatello, v. 10, p. 18-25, 1967a

CRABTREE, Don. Notes on experiments in flintknapping: 4, Tool used for making flaked stone artifacts. *Tebiwa*, Pocatello, v. 10, p. 60-73, 1967b

CRABTREE, Don. Mesoamerican polyhedral cores and prismatic blades. *American Antiquity*, Cambridge, v. 33, p. 446-478, 1968

CRABTREE, Don. Flaking stone with wooden implements. *Science*, Washington, v. 169, p. 146-53, 1970.

CRABTREE, Don. *An Introduction to Flintworking*. Pocatello: Idaho State Museum, 1972.

CRABTREE, Don. Experiments in replicating Hohokam points. *Tebiwa*, Pocatello, v.1, p. 10-45, 1973.

CRABTREE, Don. Comments on Lithic Technology and Experimental Archaeology. In: SWANSON, Earl. (Ed.). *Lithic Technology. Making and Using Stone Tools*. Paris: Mouton, p. 105-114, 1975.

CRABTREE, Don.; DAVIS, E. L. Experimental manufacture of wooden implements with tools of flaked stone. *Science*, Washington, v. 159: p. 426-428, 1968. DOI: 10.1126/science.159.3813.426

CRABTREE, Don.; SWANSON, Earl. Edge-ground cobbles and blade-making in the Northwest. *Tebiwa*, Pocatello, v.11, n.2, 50-58, 1968.

CURREY, John. Mechanical Properties of bone tissues with greatly differing functions. *Journal of Biomechanics*, Amsterdam, v. 12, p. 311-319, 1983. DOI: 10.1016/0021-9290(79)90073-3

CURREY, John. The design of mineralised hard tissue for their mechanical functions. *The Journal of Experimental Biology*, Cambridge, v. 202, p. 3285-3294. 1999.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

CUSHING, Frank. The arrow. *American Anthropologist*, Hoboken, v. 8, 307-49, 1895.

DART, Raymond. The Osteodontokeratic Culture of Australopithecus prometheus. Pretória, Transvaal Museum. 1959.

DAUVOIS, Michel. Industrie osseuse et expérimentation. In: CAMPS-FABRER, Henriette (Ed.). *Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire*. Abbaye de Sénanque, les 18-20 avril 1974. Aix-en-Provence: Université, 1974, p. 73-84.

DAUVOIS, Michel. Travail expérimental de l'ivoire: Sculpture d'une statuette féminine. In: CAMPS-FABRER, Henriette (Ed.). *Méthodologie appliquée à l'Industrie de l'os Préhistorique. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), juin 1976*. Paris: CNRS, 1977, p. 269-273.

DAVID, Éva; SORESEN, Mikkel. First insights into the identification of bone and antler tools used in the indirect percussion and pressure techniques during the early post glacial. *Quaternary international*, Amsterdam, v. 423, p. 123-142. 2016.

DELFORGE, Alexandre. *O sítio arqueológico "Cerâmica Preta": Estudo das técnicas e da cadeia operatória da cerâmica queimada em ambiente redutivo dos povos pré-coloniais praticantes da tradição cerâmica Aratu-Sapucai*. Tese (doutorado). Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. DOI: 10.11606/T.71.2017.tde-19122017-102422

DELPORTE, Henri; MONS, Lucette (Orgs.). *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier 1, Sagaies*. Paris, Presses de L'Université de Provence, 1988.

DUTRA, Eduardo. Arqueologia Experimental e o Ensino da Arte. *Cadernos do CEOM*, Chapecó, v. 17, n. 18, p. 117-149. 2003.

ELLIS, H. Holmes. *Flint-Working Techniques of the American Indians: An Experimental Study*. Columbus: Ohio Historical Society, 1939.

- ETTOS. *Techniques de percussion appliquées au matériau osseux, premières expériences*. Cahiers de l'Euphrate, n° 4. Paris: Éditions de la Recherche sur les civilisations, 1985, p. 373-381.
- EVANS, John. On the occurrence of flint implements in undisturbed beds of gravel, sand, and clay. *Archaeologia*, Cambridge, v. 38, p. 280-307, 1860. 10.1017/S0261340900001454
- EVANS, John. On the worked flints of Pressigny le Grand. *Archaeologia*, Cambridge, v. 40, 381-388, 1866. 10.1017/S0261340900002538
- EVANS, John. *The Ancient Stone Implements, Weapons and Ornaments, of Great Britain*. Londres: Longmans, 1872.
- FERNANDES, Luydy; SILVA, Joaquim; NASCIMENTO, George. Lâminas Lascadas em Rochas Ígneas de Sítios Aratu do Sudoeste da Bahia: Traceologia e Experimentação. *Habitus*, Goiânia, v. 13 n. 2, p.17-40, 2015. DOI: 10.18224/hab.v13.2.2015.17-40.
- FLENNIKEN, J. Jeffery; HAGGARTY, James. Trampling as an agency in the formation of edge damage: an experiment in lithic technology. *Northwest Anthropological Research Notes*, Idaho, v. 13, p. 208-214, 1979.
- FOGAÇA, Emílio. *Mãos Para o Pensamento: Estudo da Variabilidade Tecnológica de Indústrias Líticas de Caçadores-Coletores do Início do Holoceno a Partir de um Estudo de Caso: As Camadas Arqueológicas VIII e VII da Lapa do Boquete (MG - Brasil)*. 452 f. Tese (doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- FOSSARI, Teresa. *A indústria óssea na arqueologia brasileira: estudo piloto do material de Enseada – SC e Tenório – SP*. 271 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- FOWKE, Gerard. Aboriginal handicraft in stone. *The Archaeologist*, Reading, v. 3, 199-201, 1895.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

GARCIA, Anderson; SILVA, Bruno Gato. Arqueologia experimental aplicada ao estudo das boleadeiras pré-coloniais da região platina. *Cadernos do LEPAArq*, v. 10, n. 19, p. 89-120, 2013. DOI: 10.15210/LEPAARQ.V10I19.1966

GASPAR, MaDu. *Aspectos da organização social de um grupo de pescadores, coletores e caçadores: Região compreendida entre a Ilha Grande e o delta do Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro*. 373 f. Tese (doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1991.

HENRY, Don; HAYNES, Vance; BRADLEY, Bruce. Quantitative variations in flaked stone debitage. *Plains Anthropologist*, Abingdon-on-Thames, v. 21, 57-61, 1976. DOI: 10.1080/2052546.1976.11908781

HOLMES, William. Manufacture of stone arrow-points. *American Anthropologist*, Hoboken, v. 4, p. 49-58, 1891.

HOLMES, William. Natural history of flaked stone implements. In: WAKE, Charles (Ed.). *Memoirs of the International Congress of Anthropology*, Chicago: Schulte, 1894, p. 120-39.

JELINEK, Arthur. Lithic Technology Conference, Les Eyzies, France. *American Antiquity*, Washington, v. 31, 277-8, 1965

KARR, Landon; OUTRAM, Alan. Bone Degradation and Environment: Understanding, Assessing and Conducting Archaeological Experiments Using Modern Animal Bones. *International Journal of Osteoarchaeology*, Hoboken, v. 25, n 2, p. 201-212, 2012. DOI: 10.1002/oa.2275.

KOOYMAN, Bryan. *Understanding Stone Tools and Archaeological Sites*. Calgary: University of Calgary Press, 2000.

LEGRAND, Alexandra. *Nouvelle approche méthodologique des assemblages osseux du Néolithique de Chypre: Entre technique, fonction et culture*. 698 f. Tese (doutorado). Université de Paris I, Paris. 2005.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

- LEGRAND, Alexandra. Neolithic Bone Needles and Vegetal Fibres Working: Experimentation and Use-Wear Analysis. In: LONGO, Laura; SKAKUN, Natalia (Eds.). *'Prehistoric Technology' 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy*. Proceedings of the Conference Held in Verona, April 20-23, 2005. Oxford: British Archaeological Reports, 2008, p. 445-450.
- LEMOINE, Genevieve. *Use Wear on Bone and Antler Tools from the Mackensie Inuit*. Oxford: British Archaeological Reports, 1997.
- LEWIS, Lucy. *Valdivia lithic analysis, part I: typological analysis of the flake tools*. Unpublished manuscript, 1966.
- LEWIS-JOHNSON, Lucy. Graph Theoretic Analysis of Lithic Tools from Northern Chile. In: SWANSON, Earl. *Lithic Technology. Making and Using Stone Tools*. Paris, Mouton: 63-95, 1975.
- LEWIS-JOHNSON, Lucy et al. A History of Flint-Knapping Experimentation, 1838-1976 [and Comments and Reply]. *Current Anthropology*, Chicago, v. 19, n. 2, 337-372. DOI: 10.1086/202078
- LIMA, Tania Andrade. *Dos mariscos aos peixes: um estudo zooarqueológico de mudança de subsistência na pré-história do Rio de Janeiro*. 691 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- LIMA, Márcio Alonso; MANSUR, Maria Estela. Estudo traceológico de instrumentos em quartzo e quartzito de Santana do Riacho (MG). *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, v. 11, p. 173-190, 1990.
- LIMA, Márcio Alonso. *Estudo traceológico de instrumentos líticos do Brasil central*. 102 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.
- LIOLIOS, Despina. Reflections on the role of bone tools in the definition of the Early Aurignacian. In: BAR-YOSEF, Ofer; ZILHÃO João (Eds.). *Towards a definition of the Aurignacian*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, p. 37-51, 1999.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

LLOYD, F. E.; WASHBURN, F. L. How stone arrowheads were made. *Popular Science Monthly*, Nova York, vol. 47, pp. 857, 1895.

LOPONTE, Daniel; OKUMURA, Mercedes; CARBONERA, Mirian. New records of fishtail projectile points from Brazil and its implications for its peopling. *Journal of Lithic Studies*, Edinburgo. v. 3, p. 63-85, 2016.

LYON, Caleb. How the indians made stone arrowheads. *Historical Magazine*, v. 3, p.214-214, 1859.

MacGREGOR; Arthur; CURREY, John. Mechanical Properties as Conditioning Factors in the Bone and Antler Industry of the 3rd to the 13th Century AD. *Journal of Archaeological Science*, Amsterdam, v. 10, n. 1, 71–77, 1983. DOI: 10.1016/0305-4403(83)90129-2

MAGUIRE, J.; PEMBERTON, D.; COLLETT, M. The Makapansgat Limeworks Grey breccia: hominids, hyaenas, hystricids or hillwash? *Palaeontologia Africana*, v. 23, 75-98, 1980.

MAIGROT, Yolaine. Le débitage du bois de cerf au Néolithique final à Chalain et Claivaux (Jura, France). Approche expérimentale. In: BOURGUIGNON, Laurence; FRÈRE-SAUTOT, Mare-Chantal (Eds.). *Préhistoire et approche expérimentale*. MontagnacÉditions Monique Mergoil, 2001, 165-172.

MATTOS, Lucas; ÁVILA DE MORAES, Valeska; ROMARIO MONTEIRO PANIAGUA, Edson. O ensino de história e cultura Guarani através da confecção de artefatos cerâmicos (arqueologia experimental). *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 9, n. 1, 2017.

MEGGERS, Betty; MARANCA, Silvia. Uma reconstituição experimental de organização social, baseada na distribuição de tipos de cerâmica num sitio-habitação da tradição Tupi-Guarani. *Pesquisas: Antropologia*, São Leopoldo, v. 31, p.227-247, 1980.

MELO, Patrícia Pinheiro. Arqueologia experimental: Os blocos com marcas de uso do Sítio do Meio – Parque Nacional Serra da Capivara – Piauí (Brasil). *Clio Série Arqueológica*, 14, p. 143-159, 2000.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

MENTZ RIBEIRO, Pedro & RIBEIRO, Catharina. Escavações Arqueológicas no Sítio RS-TQ-58: Montenegro, RS, Brasil. *Série Documentos da FURG*, Rio Grande, v. 10, 1-86, 1999.

MILLER, Eurico. Pesquisas arqueológicas paleoindígenas no Brasil ocidental. *Estudios Atacameños*, Antofagasta, v. 8, p. 39-64, 1987.

MILLER Jr., Tom Oliver. Tecnologia lítica arqueológica: arqueologia experimental no Brasil. Anais do Museu de Antropologia UFSC, Florianópolis, v. 7, n.8, p.7-124, 1975.

MINGATOS, Gabriela; OKUMURA, Mercedes. Cervídeos como fonte de matéria-prima para produção de artefatos: Estudos de caso em três sítios arqueológicos associados a grupos caçadores-coletores do sudeste e sul do Brasil. *Latin American Antiquity*, Washington, v. 31, n. 2, p. 292-307, 2020.

MORENO DE SOUSA, João Carlos. *Cognição e Cultura no Mundo Material: Os Itaparicas, Os Umbus e os Lagoassantenses*, Vol. 1. 200 f. Dissertação (Mestrado). Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi: 10.11606/D.71.2014.tde-26092014-160812

MORENO DE SOUSA, João Carlos. *Tecnologia de Ponta a Ponta: Em busca de mudanças culturais durante o Holoceno em indústrias líticas do Sudeste e Sul do Brasil*. 445 f. Tese (doutorado). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019a.

MORENO DE SOUSA, João Carlos. Bringing Experimental Lithic Technology to Paleoamerican Brazilian Archaeology: Replication Studies on the Rioclarense and Garivaldinense Industries. *EXARC Journal*, Leiden, v. 2019 n. 3, 2019b. Persistent Identifier: <https://exarc.net/ark:/88735/10440>

MORENO DE SOUSA, João Carlos; OKUMURA, Mercedes. The association of Palaeoindian sites from southern Brazil and Uruguay with the Umbu Tradition: Comments on Suárez *et al.* (2017). *Quaternary International*, Amsterdam, p. 292-296, 2018.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

NAMI, Hugo. Theoretical and epistemological thought on archaeology and experimental lithic technology. *Journal of Research in Philosophy and History*, Londres, v. 1, n. 2, p.139-165, 2018. DOI: 10.22158/jrph.v1n2p139.

NELSON, Nels. Chronology of the Tano Ruins, New Mexico. *American Anthropologist*, Hoboken, v. 18, p. 159-180, 1916.

NEWCOMER, Mark. Study and replication of bone tools from Ksar Akil (Lebanon). *World Archaeology*, London, v. 6: 138-153. 1974. DOI: 10.1080/00438243.1974.9979598

NILSSON, Sven. The primitive inhabitants of Scandinavia. An Essay on Comparative Ethnography, and a Contribution to the History of the Development of Mankind. London: Longmans, Green. 1838.

OLIVEIRA, Dennis. Insculpir e gravar: arqueologia experimental em Itacoatiaras. *Revista Tarairiú*, Campina Grande, v. 5. p.73-79, 2012.

OUTRAM, Alan. Introduction to experimental archaeology. *World Archaeology*, v. 40, n. 2, 2008, p. 01-06. DOI: 10.1080/00438240801889456

PANACHUK, Lilian, A ciência do barro e os sentidos: percepções sobre experimentos cerâmicos arqueológicos em Juruti, Pará, baixo amazonas. *Revista Teoria & Sociedade*, Belo Horizonte, v.24, n.2, 2016.

PATTEN, Bob. *Old tools – New Eyes: A primal primer of Flintknapping*. Denver: Stone Dagger Publications, 1999.

PEREZ, Rhoneds. Ocupação dos terraços fluviais do Baixo Passa Cinco: arqueologia experimental. Dissertação de Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1992.

PEREZ, Rhoneds, BELTRÃO, Maria; AMORIM, Jacqueline. Nota prévia sobre aquecimento de sílex. Lascamento experimental. *Clio Série Arqueológica*, v. 6, n. 1, p. 93-101, 1990.

PROUS, André. Os moluscos e a arqueologia brasileira. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, v. 11, p. 241-298, 1990.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

PROUS, André. Experimentação na Arqueologia Brasileira: Entre gestos e funções. In: BUENO, Lucas; ISNARDIS, Andrei (Eds.). *Das pedras aos homens: Tecnologia Lítica na Arqueologia Brasileira*. Belo Horizonte: Argumentum, 2007, p. 155-172.

PROUS, André. Artefatos e adornos sobre suportes de origem animal, vegetal ou mineral (concha, casca de ovo, dente, osso, cera, fibras vegetais e calcita). *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, v.19, 371-413, 2009.

PROUS, André *et al.* Os machados pré-históricos no Brasil. Descrição de coleções brasileiras e trabalhos experimentais: fabricação de lâminas, cabos, encabamento e utilização. *Canindé*, Aracaju, v. 2, p.161-236, 2002.

PROUS, André *et al.* La place et les caractéristiques du débitage sur enclume (« bipolaire ») dans les industries brésiliennes. *PALEO*, Revue d'archéologie préhistorique, v. especial, Actes de la table ronde de Toulouse, p.201-220, 2010.

PROUS, André; LIMA, Márcio Alonso. A tecnologia de debitage do quartzo no centro de Minas Gerais: Lascamento bipolar. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, v. 11, p. 91-111, 1990.

POND, Alonzo. Primitive methods of working stone: based on experiments of Halvor L. Skavlem. *Logan Museum Bulletin*, Beloit, v. 2, 1-143, 1930.

POPE, S. T. Making Indian Arrow Heads. *Forest and Stream*, Nova York, v. 81, 103-152, 1913.

POUEY VIDAL, Viviane. Arqueologia experimental Guarani na formação de professores(as) em ciências humanas: uma experiência na cidade missionária de São Borja. *Revista de Arqueologia Pública*, Campinas, v. 12, n.1, p.14-29, 2018. DOI: 10.20396/rap.v12i1.8652657

RAY, Paul. Manufacture of bows and arrows among the Natano (Hupa) and Kenuck (Kiamath) Indians. *American Naturalist*, Chicago, v. 20, p. 832-833, 1886.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

REDDING, B. How our ancestors in the Stone Age made their implements. *The American Naturalist*, Chicago, v. 13, n. 13, p. 667-674, 1879. DOI: 10.1086/272436

REYNOLDS, Peter. The nature of experiment in archaeology. In: HARDING, Anthony (Ed.). *Experiment and Design: Archaeological Studies in Honour of John Coles*. Oxford: Oxbow, 1999, 156-162.

RODET, Maria Jacqueline; DUARTE-TALIM, Deborah; FERNANDES, Luydy. Experimentações da percussão sobre bigorna no cristal de quartzo. *Revista Espinhaço*, v. 2, n. 2, p.147-152, 2013.

RODET, Maria Jacqueline; LIMA, Márcio Alonso. Princípios de reconhecimento de duas técnicas de debitage: percussão direta dura e percussão direta macia (*tendre*). *Revista de Arqueologia*, v. 17, p. 63-74, 2004. DOI: 10.5281/zenodo.3967739

RODRIGUES, Igor *et al.* Fabricação e utilização experimentais de réplicas de tangas Marajoara. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, v. 21, p.265-274, 2011. DOI: 10.11606/issn.2448-1750.revmae.2011.89976.

ROHR, João Alfredo. Terminologia Queratoseodontomalacológica. *Anais do Museu de Antropologia da Universidade Federal de Santa Catarina*, Florianópolis, v. 9-10, p. 5-81, 1977.

SANTOS, Gleyce; QUEIROZ, Albérico; MENEZES, A.; PAULA, M. Análise tafonômica em arqueologia experimental como subsídio em estudos zooarqueológicos. *Anais do 3º Workshop Arqueológico de Xingó*. Aracaju: Museu de Arqueologia de Xingó. pp.155-158, 2004.

SANTOS Jr., Everaldo. *Objetos sobre vidro lascado em contexto de senzala na Amazônia Oriental Brasileira: uma proposta metodológica de macro e microanálise*. 137 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, 2017.

SANTOS Jr., Everaldo. Vidros lascados em contexto experimental. *Revista de Arqueologia*, v. 31, n.2, p.304-325, 2018. DOI: 10.24885/sab.v31i2.533.

- SCHIBLER, Jörg. Experimental Production of Neolithic Bone and Antler Tools. In: CHOYKE, Alice; BARTOSIEWICZ, László (Eds.). *Crafting Bone: Skeletal Technologies through Time and Space*. Proceedings of the 2nd meeting of the Worked Bone Research Group (ICAZ), 31 August-5 September 1999, Budapest. Oxford: British Archaeological Reports, p. 49-60, 2001.
- SCHMITZ, Pedro Ignácio. Sítio Pedro Fridolino Schmitz, Bom Princípio, RS. Número do Sítio RS 217. IN: SAB-Sul (Org.). *Anais do V Encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira – SAB/Sul, Rio Grande, RS*. 2006, 1-23.
- SCHUMACHER, Paul. Methods of making stone weapons. *US Geographical and Geological Survey Bulletin*, Washington, v. 3, p. 547-549, 1877.
- SELLENS, George. Observations on stone chipping. *The Smithsonian Institution Annual Report*, Washington, v. 1886, 871-891, 1886.
- SEMENOV, Sergei. *Prehistoric Technology*. London: Cory, Adam and Machay. 1964.
- SIDÉRA, Isabelle; LEGRAND, Alexandra. Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses: une méthode. *Bulletin de la Société préhistorique française*, Lyon, v. 103, n. 2, p. 291-304, 2006.
- SILVA Jr., Luiz Carlos. Projeto experimental: a funcionalidade dos “quebra-coquinhos” em contextos arqueológicos do Brasil meridional. *Cadernos do LEPAARQ*, Pelotas, v. 2, n. 4, p. 59-83, 2005. DOI: 10.15210/LEPAARQ.V2I4.891
- SMITH, G. The use of flint blades to work pine wood. *Annual Report of the Smithsonian Institution*, Washington, v. 1881, p. 601-605, 1893.
- SNYDER, J. F. The method of making stone arrow points. *The Antiquarian*, Londres, v.1, 231-234, 1897.
- SOARES, André *et al.*. Buscando a socialização do conhecimento acadêmico através da arqueologia experimental. *Revista do CEPA*, v. 31, n. 43, 2015.

REVISTA DO CEPA. Santa Cruz do Sul, v.41, n.53, jul./dez. 2020. <https://online.unisc.br>

SOLLBERGER, J. B.; PATTERSON, L. W. Prismatic blade reproduction. *American Antiquity*, Washington, v. 41, 517-531, 1976.

SORESSI, Marie et al. Neandertals made the first specialized bone tools in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 110, n. 35, p. 14186-14190, 2013. DOI: 10.1073/pnas.1302730110

SOUZA, Gustavo Neves; LIMA, Ângelo. Experimental archaeology on Brazilian polished artefacts: making adornments, hafting blades and cutting trees. In: CURA, Sarah, (Eds.). *Technology and Experimentation in Archaeology*. Oxford: Archaeopress, p.17-24, 2014.

STEVENS, Edwards. *Flint chips: A guide to pre-historic archaeology*, as illustrated by the collection of the Blackmore Museum. London: Bell and Daldy, 1870.

ST-PIERRE, Christian gates; WALKER, Renee. *The Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies*. Oxford: BAR publishing. 2007.

TENÓRIO, Maria Cristina. Os amoladores-polidores fixos. *Revista de Arqueologia*, v. 16, pp.87-108, 2003. DOI: 10.24885/sab.v16i1.181.

TIXIER, Jacques. *A Method for the Study of Stone Tools - Méthode pour l'Étude des Outillages Lithiques*. Luxemburgo: CNRA-MNHA, 2012.

TSIRK, Are. *Fractures in Knapping*. Oxford: Archaeopress, 2014.

VIANA, Sibeli. *Variabilidade tecnológica do sistema de debitage e de confecção dos instrumentos lascados de sítios de grupos ceramistas da região do rio Manso/MT*. 355 f. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2005.

WALKER, Seven James. *Paleolithic Bone Handaxes. On the evidence for the knapping of bone artifacts by pre-modern hominids and the implications for hominid behavioral and cognitive evolution*. Dissertação (Mestrado). Department of Archaeology, The University of Reading, 1999.

WARREN, S. Hazzledine. The experimental investigation of flint fracture and its application to problems of human implements. *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, London, v. 44, p. 412-450, 1914. DOI: 10.2307/2843364

WEINER, Stephen. *Microarchaeology: Beyond the visible archaeological record*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

WHITTAKER, John. *Flintknapping. Making and Understanding Stone tools*. Austin: University of Texas Press, 1994.

WILSON, Thomas. *Arrowpoints, Spearheads, and Knives of Prehistoric Times*. Washington: U.S. Government Printing Office, 1899.