

**DARDO OU FLECHA? TESTES E REFLEXÕES SOBRE A TECNOLOGIA DE USO DE
PONTAS DE PROJÉTIL NO SUDESTE E SUL DO BRASIL DURANTE A PRÉ-HISTÓRIA**
DART OR ARROW? STATISTICAL TESTS AND REFLECTIONS ON THE TECHNOLOGY OF
PROJECTILE POINTS IN SOUTHEASTERN AND SOUTHERN BRAZIL DURING PREHISTORY

Mercedes Okumura

Vol. XII | nº24 | 2015 | ISSN 2316 8412



Dardo ou flecha? Testes e reflexões sobre a tecnologia de uso de pontas de projétil no Sudeste e Sul do Brasil durante a pré-história

Mercedes Okumura¹

Resumo: Conhecidas popularmente como “pontas de flecha”, as pontas de projétil associadas à Tradição Umbu no sul e sudeste brasileiros carecem de investigação acerca do modo como foram utilizadas. Há variações importantes de tamanho entre pontas de flecha e pontas de dardo, dadas as diferenças tecnológicas associadas aos meios de propulsão utilizados. Este trabalho visa explorar de maneira preliminar, através da técnica proposta por Shott (1997), a questão sobre o uso de dardos e flechas no sudeste e sul do Brasil durante a pré-história. Foram analisadas pontas de oito sítios do sul e sudeste do Brasil, datados desde o Pleistoceno tardio até o Holoceno final. Pelo menos um conjunto de pontas, datado do início do Holoceno, apresentou uma proporção relativamente alta de pontas classificadas com “flecha”, indicando a presença de pontas que potencialmente poderiam ser usadas nesse sistema.

Palavras-chave: Arqueologia, Dardo, Flecha, Líticos, Tradição Umbu.

Abstract: Popularly known as "arrowheads", the projectile points associated with the Umbu Tradition in southern and southeastern Brazil have been lacking research about how they have been used. There are important variations in size between arrowheads and dart points, given the differences in their associated technological propulsions. Using the technique proposed by Shott (1997), this work aims, in a preliminary way, to better understand the use of darts and arrows in southeastern and southern Brazil during prehistory. The sample comprised points from eight sites from southern and southeastern Brazil, dating from the late Pleistocene to the late Holocene. At least one set of points, dated from the early Holocene, presented quite high proportion of points that could be considered as arrowheads, indicating the presence of points that could be potentially used as arrows.

Keywords: Archaeology, Dart, Arrow, Lithics, Umbu Tradition.

INTRODUÇÃO

Artefatos líticos lascados em formato de ponta são muitas vezes chamados de “pontas de flecha” ou “pontas de projétil”. No entanto, a rigor, a designação “ponta de flecha” não deveria ser usada em artefatos cujo modo de propulsão fosse desconhecido. Há pelo menos quatro dispositivos pré-históricos que podem utilizar pontas de pedra lascada. Um deles, seria a lança (em inglês, “thrusting spear”), que é uma arma de confronto direto (HUGHES, 1998). Esse tipo de lança não é considerado como projétil, uma vez que a pressão é induzida pela força muscular de quem manuseia o artefato e transmitida diretamente por meio de uma haste. Os outros três sistemas implicam em diferentes meios pelos quais uma ponta de projétil pode

¹ Programa de pós-graduação em Arqueologia (PPGARq) do Depto. de Antropologia, do Museu Nacional na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil. E-mail: mercedes@mn.ufrj.br. Financiamento: CNPq (159776/2010-4; 443169/2014-4; 303566/2014-0) e FAPESP (2010/06453-9).

ser lançada: usando apenas a força muscular; com ajuda de um propulsor (também conhecido como atl-atl) ou através de um arco. As pontas de projétil utilizadas em cada meio de lançamento são conhecidas, respectivamente, como lança (em inglês, “throwing spear”), dardo e flecha. Esses sistemas podem ser usados na caça, na pesca ou na guerra (CATTELAIN, 1997). Neste artigo, daremos especial atenção aos sistemas de propulsão que utilizam o propulsor ou o arco.

O propulsor de dardos é composto por um cilindro ou prancha, em cuja extremidade há um gancho ou canaleta, responsável pelo engate na porção traseira (ou seja, a haste) do dardo. O objetivo do uso do propulsor é aumentar a velocidade inicial do projétil, tornando o lançamento mais eficiente. O movimento envolve a pélvis, o ombro, o cotovelo e o pulso, este último fornecendo a força propulsora no fim do movimento. É possível obter uma boa acurácia e grande impacto através do seu uso (CATTELAIN, 1997). Já o arco (em sua versão mais simples) é basicamente feito de uma parte flexível e elástica tensionada por um cordão. Ao puxar o cordão para trás, a energia se acumula e é transmitida diretamente à flecha quando aquele é solto (HAMILTON, 1982, p. 1).

A questão sobre a origem e dispersão do arco e flecha no Novo Mundo apresenta implicações importantes para entender as histórias culturais locais, as mudanças na tecnologia, na organização de trabalho e as interações sócio-políticas. De modo geral, a adoção do arco e flecha está ligada a um novo período histórico-cultural e, às vezes, à chegada de um novo grupo humano (HILDEBRANDT, KING, 2012).

Muito já foi discutido acerca das vantagens e desvantagens de se utilizar o arco ou o propulsor. As duas tecnologias têm sido tentativamente associadas ao aumento da importância da caça de grandes animais e da guerra, de forma que seu aparecimento indica um aumento na importância de ao menos um destes fatores (SHEA, 2006). De todo modo, as vantagens e desvantagens do uso de cada sistema tem sido alvo de controvérsia entre autores. Há aqueles que defendem uma superioridade do arco e flecha, o que justificaria a ideia de uma quase total substituição da tecnologia de propulsores e dardos por uma tecnologia do arco e flecha em diversos locais do mundo.

Muitas vantagens associadas ao uso do arco e flecha em relação ao propulsor de dardos têm sido relatadas. Um dos pontos positivos seria a maior distância de alcance das pontas de flecha em relação às de dardo (vide CATTELAIN, 1997 para uma discussão mais detalhada). Além do maior alcance das pontas de flecha, outras vantagens têm sido listadas. Entre elas, maior acurácia e velocidade (DICKSON, 1985; CHRISTENSON, 1986; CATTELAIN, 1997; HUGHES, 1998; VANPOOL, 2006) e maior velocidade de carregar e disparar flechas em relação a dardos (CHRISTENSON, 1986; RAYMOND, 1986; ODELL, 1988; HUGHES, 1998). Além disso, pontas de flecha e suas hastes são mais fáceis de ser manufaturadas e usam menos matéria-prima (COLLINS, 1975; CHRISTENSON, 1986; RAILEY, 2010), são mais leves para transportar (EVANS, 1959; MAU, 1963; DICKSON, 1985; VANPOOL, 2006) e existe uma maior facilidade de atirar em ambientes fechados porque não há movimentos bruscos no momento de disparar (HILL, 1948; DICKSON, 1985;

HUGHES, 1998; NASSANEY, PYLE, 1999; VANPOOL, 2006). CATTELAINE (1997) afirma que é mais fácil se obter proficiência no arco e flecha (HUTCHINGS, BRUCHERT, 1997) e, uma vez obtida a proficiência, a acurácia é mantida de forma mais fácil (WHITTAKER, 2010, 2013).

No entanto, o uso do propulsor e dardo apresenta algumas vantagens importantes sobre o arco e flecha. Por exemplo, o uso do arco torna-se quase impossível com as mãos molhadas ou oleosas (KELLAR, 1955; RAYMOND, 1986). Do mesmo modo, é impossível se proteger com um escudo e usar o arco e flecha ao mesmo tempo (SWANTON, 1938). Relatos etnográficos descrevem os Tarairiu² do interior do Rio Grande do Norte utilizando propulsores na mão direita e porrete de madeira na mão esquerda em ocasião de conflitos com inimigos (PRINS, 2010). A vantagem de ter uma das mãos livres também é apreciada no caso do uso quase simultâneo de “fending stick³” (GEIB, 1990; LEBLANC, 1997, 1999) ou remo (DICKSON, 1985; WHITTAKER, 2010).

Além disso, dardos apresentariam poder de penetração superior às flechas, ou seja, apresentariam maior dificuldade de ser “parados” (seja pelo couro ou pelos ossos no caso de caça; seja por armaduras, no caso de guerras), podendo causar extensas hemorragias, que seriam o mecanismo principal de morte causado por um projétil. Assim, pode-se supor que o propulsor seria uma arma vantajosa na caça de animais de grande porte e com menor velocidade de fuga, como é o caso dos bisões. Já no caso de animais como antílopes e veados de médio porte, cuja velocidade de fuga é alta, a adoção do arco pode ter representado uma vantagem devido à maior velocidade das flechas e, portanto, o menor tempo disponível para detectar o perigo e fugir (TOMKA, 2013). No entanto, inúmeros exemplos, tanto arqueológicos quanto etnográficos, sugerem que essa relação entre tamanho da ponta e porte da caça não é tão simples. A associação entre pontas de flecha e conjuntos faunísticos sugere que grupos pré-históricos estariam empregando o sistema de arco e flecha para caçar animais de grande porte, incluindo bisão (RICKLIS, 1994). Estudos etnográficos também apontam para grupos abatendo espécies de grande porte com arco e flecha (BRANCH, 1962; SCHAEFFER, 1978; HITCHCOCK, BLEED, 1997). No caso dos relatos etnográficos, sabe-se que as potenciais limitações descritas por Tomka (2013) seriam dribladas pelo uso de armadilhas, emboscadas (CHURCHILL, 1993) ou veneno para imobilizar parcial ou totalmente a presa (HITCHCOCK, BLEED, 1997).

² Os Tarairiu faziam parte do grupo nomeado genericamente como Tapuia, isto é, grupos falantes de língua Gê. O uso do propulsor de dardos por esse grupo pode ser verificado em duas famosas obras de meados do século XVII de autoria do pintor holandês Albert Eckhout: “A Dança dos Tapuias” e “Índio Tarairiu” (PRINS, 2010).

³ Sem tradução para o português, “fending stick” é o nome dado por arqueólogos norte-americanos a uma espécie de bastão achatado de madeira cujo uso sugerido seria defletir os dardos atirados por outro indivíduo (WILCOX, HAAS, 1994, p. 223).

O ARCO E FLECHA NAS AMÉRICAS

No Velho Mundo, os projéteis teriam sido inventados de forma independente na Europa, no Levante e na África, com uma data aproximada de 40 mil anos para a presença mais antiga dessa tecnologia nas três regiões (FARMER, 1994; SHEA, 2006). Não há muitas evidências de flechas até o fim do Paleolítico Superior Europeu (período que abrange entre 50.000 e 10.000 anos), mas no período subsequente (o Mesolítico, que se inicia por volta de 10.000 anos atrás) estas parecem estar bem distribuídas nesse continente (BERGMAN *et al.*, 1988; BACHECHI *et al.*, 1997; LANSAC, 2001). No Japão, assim como no leste e sudeste da Ásia, a presença de pontas de flecha tem sido proposta a partir do fim do Pleistoceno e começo do Holoceno (CHÊNG TÊ-K'UN, 1974; BARTON *et al.*, 2009; NAKAZAWA *et al.*, 2011). Desta forma, o Novo Mundo já teria sido colonizado por grupos com conhecimentos sobre a tecnologia de projéteis (provavelmente dardos; SHEA, 2006). A existência de poucas evidências diretas do uso tanto de propulsores quanto de arcos nas Américas (WHITTAKER, 2010) faz com que essa discussão seja construída quase que exclusivamente a partir das pontas de projétil que são tentativamente atribuídas a um ou a outro sistema.

No caso do atual território dos Estados Unidos, têm sido propostas diversas datas para o aparecimento da tecnologia de arco e flecha, uma vez que se assume que os propulsores de dardos estariam presentes desde o período Paleoíndio (termo relacionado aos primeiros americanos, LYMAN *et al.*, 2008). Embora o arco mais antigo seja datado em apenas 950 anos AP (WEBB, MCKINNEY, 1975), evidências indiretas como a diminuição no tamanho das pontas de projétil sugerem uma cronologia mais recuada. Datas antigas, porém polêmicas, têm sido propostas para o sudoeste do Alasca, onde pequenas pontas ósseas foram datadas entre 10.410 ± 40 AP (12.250 cal AP) e 8.150 AP (8.800 cal AP, MASCHNER, MASON, 2013). Depois de 8.000 AP, há uma escassez de pontas pequenas que poderiam ser consideradas como sendo de flecha, embora AMES *et al.* (2010) proponham a presença dessa tecnologia em torno de 8.500 AP no Platô da Colúmbia. O sistema de arco e flecha teria aparecido (ou reaparecido) no Ártico (região do Alasca), entre 5.000 e 4.000 anos AP (cerca de 3.000 anos AC, BLITZ, 1988), como parte da Tradição "Arctic Small Tool" (MASCHNER, MASON, 2013). A seguir, evidências apontam para datas de 4.000 anos AP a leste de Washington (AMES *et al.*, 2010), seguidas de possivelmente 2.500-3.000 anos AP na região dos atuais estados norte-americanos de Idaho, Oregon e Utah (SCHALK, OLSON, 1983; YOHE, 1998). Entre 2.000 e 1.800 anos AP, pontas estariam presentes nas regiões de Great Basin, Intermontane West, Planícies do norte e Alberta (HAMILTON, 1982; BLITZ, 1988). Já nas regiões dos Grandes Lagos, no nordeste das Woodlands, no Meio-Oeste, no Sul e nas Planícies, as evidências apontam para uma introdução em 1.500 anos AP ou posterior (BLITZ, 1988; WEIDERHOLD *et al.*, 2003). De acordo com Blitz (1988), fica claro que o arco e flecha se torna o sistema dominante em praticamente toda a América do Norte por volta de 1.300 anos AP.

Na Mesoamérica e na América do Sul, o uso do propulsor encontra-se relativamente bem documentado de forma indireta através de cronistas como Duran, Torquemada, Sahagun (CAPITAN, 1911) e Garcilaso de la Vega (SWANTON, 1938), de pinturas rupestres (HOSTNIG, s.d.; 2003; MARRINER, 2002) e de experimentos de lançamento de projéteis semelhantes aos pré-históricos (FLEGENHEIMER *et al.*, 2010). A presença de propulsores também se encontra bem documentada de forma direta, através de exemplares de propulsores bem preservados que se encontram atualmente em museus (UHLE, 1909, 1919; VIGNATI, 1936; LATCHAM, 1938; BIRD, 1943, 1946; CASANOVA, 1944; NÚÑEZ, 1963, 1992; MUNIZAGA, 1964; GAMBIER, SACCHERO 1969; DE LOBERA *et al.*, 1970; FOCACCI, 1974; RIVERA, 1975; FERNÁNDEZ DISTEL, 1977; BITTMANN, MUNIZAGA, 1979; BRUECHERT, 1998; SUÁREZ, LÓPEZ, 2003). No entanto, a evidência de quando aparece pela primeira vez o sistema de arco e flecha é menos bem documentada.

Em termos de Mesoamérica, Aoyama (2005), a partir de valores de medidas lineares e de análises de microdesgaste, sugere a presença de flechas nas terras baixas Maias em um período anterior ao previamente sugerido (1.600 a 1.400 AP ou AD 400 a 600). O arco teria sido utilizado pelos Maias no Período Pós-Clássico Tardio (AD 1.200 a 1.525). No entanto, provavelmente devido ao fato de o propulsor ser um símbolo de poder (FREIDEL, 1986; HALL, 1997, p. 110; HASSIG, 1992, p. 73), a iconografia deste período apresenta uma ênfase maior neste do que no arco (LEBLANC, 2003).

Há poucos estudos que exploram a questão dos dardos e flechas na América do Sul. Na Colômbia, há evidências do uso tanto de propulsores quanto de arco e flecha no Império Muisca (1.300 a 400 AP ou AD 700 a 1.600), como é o caso das inúmeras estatuetas antropomorfas de metal (chamadas “tunjo”) que apresentam arco e flecha (MARRINER, 2002). Bittmann e Munizaga (1979) descrevem a presença de um arco de 156 cm usado como estrutura de suporte de uma múmia Chinchorro (norte do Chile), colocando uma data mínima para a ocorrência do arco e flecha na América do Sul entre 7.000 e 3.700 AP (5.050 e 1.720 anos AC, que seria o período associado ao processo de mumificação na cultura Chinchorro, ARRIAZA, 1995). Outros achados descritos confirmam a presença de arcos em associação a múmias Chinchorro⁴ (UHLE, 1917, 1919, 1922, p. 52-53, 1974; MUÑOZ *et al.*, 1991). Métraux (1949) chama a atenção para a presença de arcos desenhados nos têxteis encontrados em Tihuanaco, sem dar mais informações sobre o período. Em Chiribaya Alta, um conjunto de arco e flechas foi descrito; a cronologia mais conservadora para essa cultura

⁴ Lavallée (1995, p. 87, 133) afirma que a identificação dessa peça de madeira utilizada para reforçar e manter estável a estrutura da múmia como sendo um arco permanece incerta. No caso específico do achado descrito por Uhle (1922, p. 52-53), Owen (1998) considera que a evidência a favor da peça de madeira encontrada dentro da múmia ser um arco é bastante fraca. Em relação ao achado descrito por Muñoz *et al.* (1991), Owen (1998) afirma ser bastante plausível que se trate de um arco, porém, há problemas com a sequência de datações obtidas para o sítio. De todo modo, de acordo com o autor, a data aproximada de 990 AP (2.840 ± 100 14C) obtida para um sepultamento do mesmo setor do sítio sugere a presença de arco e flecha na costa norte do Chile nesse período. A associação entre os grupos Chinchorro e o arco e flecha se mostra um pouco problemática, uma vez que Arriaza *et al.* (2008) mencionam que os Chinchorro seriam grupos bastante adaptados à pesca e que os artefatos comumente encontrados nos sítios arqueológicos seriam arpões e lançadores de dardos. Nenhuma referência ao arco e flecha é feito por estes autores.

a coloca entre 1.025 e 625 AP (AD 975 e 1375, OWEN, 1998). Alguns autores (FERNÁNDEZ DISTEL, 1977; FOCACCI, CHACÓN, 1989; DE SOUZA, 2004) sugerem uma data entre 2.500 e 3.500 AP (500 e 1.500 anos AC) para a presença do arco no norte do Chile. Outros afirmam que essa presença se daria certamente entre 1.000 e 650 AP (AD 1.000 e 1.350, Período Intermediário Tardio) nos grupos na costa sul do Peru e na costa norte do Chile (OWEN, 1998).

No Brasil, não há informação sobre o uso do arco e flecha na pré-história. Três bastões de osso de baleia que poderiam ser propulsores foram encontrados em dois sambaquis do litoral norte de Santa Catarina: Morro do Ouro (4.030 ± 40 AP, 4500 ± 60 14C, WESOLOWSKI, 2000) e Conquista (PROUS, 1991a, p. 221, 238). Algumas pinturas rupestres apresentam figuras segurando possíveis propulsores, como é o caso da Tradição Nordeste no Piauí e da Tradição São Francisco no Piauí e no norte de Minas Gerais. No entanto, não há cenas explícitas de caça usando o propulsor: no Piauí, essa arma parece ter sido usada em conflitos entre grupos humanos. Também na Tradição Planalto, presente majoritariamente no centro de Minas Gerais, há figuras de animais com hastes no dorso, às vezes cercados por figuras antropomorfas (PROUS, 1991b). Não há datas associadas a tais representações rupestres, embora a Tradição Planalto seja tentativamente associada ao período entre o Holoceno médio e tardio em Minas Gerais (PROUS, BAETA, 1992-1993). Não há evidência de quando o arco e flecha aparece pela primeira vez em território brasileiro.

Apesar da escassez de datas para o aparecimento do arco e flecha na América do Sul, estas sugerem uma cronologia mais recuada em relação à América do Norte. Não é impossível que tal tecnologia tenha sido inventada de maneira independente nos dois subcontinentes (OWEN, 1998).

No Brasil, não temos notícia de nenhum estudo que tenha sido desenvolvido levando-se em conta o sistema de propulsão das diferentes pontas de projétil durante a pré-história. Portanto, este trabalho tem por objetivo apresentar dados e ideias preliminares sobre essa questão nas regiões sudeste e sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Embora diversos autores tenham sugerido técnicas para distinguir pontas de dardo de pontas de flecha (BROWNE, 1938; FENENGA, 1953; EVANS, 1957; THOMAS, 1978; FAWCETT, KORNFELD, 1980; RATTO, 1994; BRADBURY, 1997; HUGHES, 1998; AMES *et al.*, 2010), a principal técnica utilizada para estimar a proporção de dardos e flechas em uma amostra de pontas de projétil é a apresentada por Shott (1997), que será usada neste trabalho. Tomando por base o trabalho de Thomas (1978), o autor utilizou medidas lineares tomadas em exemplares de museus cujo modo de uso era conhecido (isto é, como dardo ou flecha) devido ao fato das pontas ainda se encontrarem presas às suas hastes originais. A amostra de flechas utilizada por Shott (1997) já tinha sido estudada por Thomas (1978), consistindo em 132 espécimes; já a amostra de

dardos foi aumentada por Shott nesse trabalho, chegando a 39 exemplares. Utilizando quatro medidas lineares, foram calculados quatro pares de equações a partir de Análises de Funções Discriminantes. Tais equações utilizam quatro, três, duas ou apenas uma variável para estimar a proporção de dardos e flechas em uma dada amostra. A Tabela 1 apresenta as quatro equações e a Figura 1 apresenta as variáveis utilizadas em cada equação. As medidas de um mesmo exemplar devem ser utilizadas nas duas equações, sendo que a equação que resultar no maior valor indica a qual classe pertence o exemplar em questão.

Para aplicar o método em questão, selecionaram-se oito sítios arqueológicos do sudeste e sul do Brasil. O critério de seleção levou em conta a presença de um número razoavelmente grande de pontas de projétil nos níveis arqueológicos e a existência de datações radiocarbônicas para cada sítio. A Tabela 2 apresenta os sítios arqueológicos e suas respectivas datações absolutas e calibradas.

Embora Shott (1997) conclua que a equação com apenas uma variável seja a que apresenta melhor discriminação entre os dardos e as flechas, optou-se neste trabalho por utilizar todas as quatro equações devido ao fato de que o número de exemplares que pôde ser incluído em cada análise (isto é, com quatro, três, duas ou uma variável) é bastante variável. A Tabela 3 mostra o número de exemplares utilizado em cada análise.

RESULTADOS

A Tabela 4 apresenta o número de exemplares de cada sítio classificados como dardos ou flechas em cada equação. Pode-se verificar que o tamanho amostral utilizado em cada equação é variável, sendo que a equação com quatro variáveis apresenta o menor tamanho amostral (241) e a que inclui apenas uma variável apresenta o maior número de exemplares (366). As equações com três e duas variáveis incluíram 346 e 422 exemplares, respectivamente.

A Figura 2 mostra o gráfico de barras com a porcentagem de classificação de cada sítio quando se utiliza cada equação. Como as porcentagens de dardos e flechas são complementares, escolheu-se apresentar apenas a proporção de dardos. No caso da equação que utiliza quatro variáveis, é possível verificar que todos os sítios, exceto Pedro F. Schmitz, apresentam uma maior proporção de dardos em relação a flechas. No entanto, esta proporção é mais similar (ou seja, equilibrada) no caso dos sítios Tunas, Garivaldino e Bom Princípio. Alguns sítios mantêm essa proporção maior de dardos em relação a flechas independentemente da equação utilizada. Este é o caso de Adelar Pilger, Alice Boer, Dalpiaz, Pedro F. Schmitz e Morro da Flecha 1. Sítios que, em alguns casos, dependendo da equação, apresentam porcentagens de dardos abaixo de 55% são Tunas, Garivaldino e Bom Jardim Velho. Verifica-se que o sítio Tunas apresenta porcentagens de dardos próximas de 40% em três das quatro equações. Esses resultados

podem indicar de modo mais enfático a presença de pontas pequenas que potencialmente poderiam ter sido usadas como flechas (Figura 3).

DISCUSSÃO

Os resultados mostram que, em geral, os sítios analisados apresentaram uma maior proporção de dardos em relação a flechas e que esta proporção pode mudar de acordo com a equação aplicada, mantendo-se equilibrada (50%-50%) ou até mesmo apresentando porcentagens abaixo de 55% de dardos. O sítio Tunas apresentou porcentagens de dardos próximas de 40% na maioria das equações, o que pode ser indicador da presença de pontas de dimensões reduzidas e que potencialmente poderiam ser usadas como flechas. Chama atenção o fato desse sítio apresentar datas do início do Holoceno, ao passo que os sítios mais recentes apresentam proporções inferiores às observadas nesses sítios mais antigos. Esse padrão mostra-se contrário à expectativa gerada levando-se em conta a ideia que a presença de flechas é sempre posterior à de dardos em termos cronológicos e, portanto, encontrar uma proporção maior de flechas em relação a dardos em sítios mais recentes não seria surpresa. Vale ainda ressaltar que esses dados sugerem a presença de pontas de projétil cuja morfologia seria passível de ser considerada como de “flecha” em sítios cujas datas estão muito além das datas mais antigas propostas para o surgimento da tecnologia de arco e flecha, tanto na América do Norte, quanto no restante da América do Sul (mesmo ao considerarmos as datas antigas de arcos presumidamente associados a múmias Chinchorro).

A discussão acerca dos diferentes sistemas associados a pontas de projétil nas Américas leva em conta tanto as evidências diretas, ou seja, a presença de partes orgânicas (geralmente hastes, propulsores e arcos) bem preservadas, quanto informações indiretas, geralmente tamanho ou massa das pontas de projétil. Devido à grande escassez de partes orgânicas bem preservadas em contextos arqueológicos (ERLANDSON *et al.*, 2014), não é surpresa verificar que a maioria dos estudos se utiliza de evidências indiretas para inferir a presença de pontas de dardos ou de flechas. Conforme mencionado anteriormente, um dos métodos mais aceitos na atualidade é o proposto por Shott (1997), na qual pontas de projétil são classificadas como sendo de dardo ou de flecha a partir de equações derivadas de funções discriminantes obtidas a partir de amostras de pontas cujo sistema utilizado (propulsor ou arco) eram conhecidas. Este método parece apresentar resultados mais satisfatórios do que o uso de medidas limite para a classificação de pontas em dardo ou flecha (SHOTT, 1997). No entanto, deve-se levar em conta que não é porque existe uma porcentagem de pontas classificadas como flechas que há necessariamente flechas na amostra. Isso decorre da porcentagem de erros de classificação observadas para cada uma das quatro equações na amostra de Shott (1997). Segundo o autor, é mais provável que pontas de dardo, em oposição às de flecha,

sejam sub-representadas em uma dada amostra (VANPOOL, 2006). Segundo Shott (1997), a largura das aletas seria a variável que melhor discriminaria os diferentes tipos de pontas e, embora um valor limite possa ser usado, parece haver uma porcentagem maior de classificação correta quando a equação com uma única variável é utilizada. Essas porcentagens de classificação incorretas devem-se principalmente ao fato de existir uma sobreposição na distribuição das medidas de dardos e flechas (SHOTT, 1997). Por exemplo, pontas com pescoços largos podem ter sido utilizadas como flechas e pontas com pescoços estreitos podem ter sido utilizadas como dardos (VANPOOL, 2006). Dessa forma, VanPool (2006) destaca que determinar se uma ponta pode ser associada a dardo ou flecha é um argumento estatístico. Assim, torna-se quase impossível determinar se uma dada ponta é de dardo ou de flecha, porém, é possível estimar se uma amostra razoavelmente grande contém primariamente mais flechas, mais dardos ou uma proporção similar de ambos (FENENGA, 1953; SHOTT, 1997). Sítios que mostram tendência a uma menor proporção de dardos em relação a flechas, como é o caso do sítio Tunas, podem estar sinalizando a presença de conjuntos de artefatos com potencial para ser usados como pontas de flecha. É importante também verificar que dentre todos os sítios amostrados, apenas Garivaldino, Alice Boer e Dalpiaz apresentam um tamanho amostral consideravelmente grande, de modo que os resultados observados para estes sítios seriam mais confiáveis do que aqueles observados para sítios cujo tamanho amostral é pequeno.

Outros aspectos que podem causar ruído em análises que levam em conta o tamanho das pontas para inferir seu uso é o fato de pontas pequenas poderem ser usadas como dardos (THOMAS, 1978), desde que sua massa menor seja compensada por uma haste mais pesada (WHITTAKER, 2007). Ainda, de acordo com alguns autores, a baixa qualidade da matéria-prima pode acarretar uma diminuição no tamanho das pontas (FAWCETT, KORNFELD, 1980; ANDREFSKY Jr., 1994). Finalmente, o reavivamento das pontas pode alterar o comprimento, largura e espessura das mesmas (HOFFMAN, 1985; REED, GEIB, 2013), embora Lyman *et al.* (2009) afirmem que apesar disso causar algum ruído, não há a alteração do quadro geral. De fato, algumas partes das pontas estão mais sujeitas a mudanças relacionadas ao seu reavivamento do que outras. É notório que o corpo da ponta é o que apresenta maior potencial para ser modificado, ao passo que regiões como o pescoço e o pedúnculo seriam menos afetadas por tal processo (CHARLÍN, GONZÁLEZ-JOSÉ, 2012). Assim, pode-se sugerir que a equação de Shott (1997) que seria mais afetada pelo reavivamento seria aquela que utiliza quatro variáveis, incluindo o comprimento (que, na maioria dos casos, apresenta maior potencial de modificação). De todo modo, as variáveis que parecem ser as mais importantes na discriminação (largura das aletas e espessura, SHOTT, 1997) seriam pouco afetadas por possíveis eventos de reavivamento.

A presença de flechas de dimensões relativamente grandes em níveis arqueológicos recentes pode ser devido à descoberta e ao reaproveitamento destas por grupos mais recentes (VANPOOL, 2006; WHITTAKER, 2007). O uso de pontas antigas como adorno ou itens de valor ritual poderia explicar a presença

de algumas pontas de dardo em contextos recentes. Este é o caso observado nos grupos Pueblo, onde foi sugerido que pontas do Arcaico Inicial e Médio eram amarradas junto a outros amuletos (HAURY, 1975, prancha 21) e itens rituais por xamãs (THOMAS, 1976) nos períodos mais tardios. Harper e Andrefsky Jr. (2008) propõem que essas pontas estariam sendo recicladas pelos grupos Pueblo em períodos mais recentes na forma de ferramentas para cortar e serrar. No caso dos grupos Navajo, pontas de flecha antigas seriam reaproveitadas para a caça, uma vez que aquelas confeccionadas por eles poderiam ser utilizadas somente para fins rituais (HILL, 1938; GUNNERSON, 1959 *apud* HARPER, ANDREFSKY Jr., 2008).

Outro aspecto problemático do uso de equações é a impossibilidade de distinguir pontas que teriam sido usadas para outras finalidades que não projétil. Sabe-se que pontas podem ser também utilizadas como furadores, facas, lanças, arpões, entre outros usos (PITT RIVERS, 1906, p. 101, 117; FENENGA, 1953; AHLER, 1971; KAY, 1996; GREAVES, 1997; SUÁREZ, 2006; MORRISEY, 2009, p. 153; ERLANDSON *et al.*, 2014; NAMI, 2015). Dessa forma, faz-se necessário, em estudos futuros, incluir o exame de marcas de uso nas pontas para determinar como tais artefatos foram utilizados (KAY, 1996), a análise de cicatrizes de lascamento para entender como a ferramenta foi feita e (se for o caso) reavivada (HARPER, ANDREFSKY Jr., 2008), assim como um estudo acerca dos padrões de fraturas das pontas quebradas para entender o tipo de impacto (ODELL, COWAN, 1986; MORRISEY, 2009, p. 153).

Deve-se levar em conta que, apesar da substituição total dos dardos pelas flechas ter acontecido em muitos locais na América, há diversos estudos na América do Norte que mostram uma coexistência das duas tecnologias (ou seja, a persistência do uso de dardos) após a introdução da flecha ao longo de um período bastante extenso (YERKES, PECORA, 1990; SHOTT, 1996, 1997; FAWCETT, 1998; NASSANEY, PYLE, 1999; VANPOOL, 2006; RAILEY, 2010), especialmente em áreas marginais (KELLAR, 1955, p. 33). Por exemplo, sabe-se que o dardo foi bastante utilizado em contextos de guerra pelos Mexicas (também conhecidos como Astecas) e pelos Maias, mesmo após a introdução do arco e flecha (WEBSTER, 2000; VANPOOL, 2006). Da mesma forma, parece haver a coexistência das duas tecnologias de propulsão no norte do Chile e no sul do Peru por até 1.500 anos ou minimamente por 500 anos (OWEN, 1998). No atual território dos Estados Unidos, na região chamada de *Woodlands Eastern*, o dardo persiste após a introdução da flecha ainda na pré-história (HALL, 1977) e parece ter continuado em uso mesmo no período histórico (SWANTON, 1938). O mesmo fenômeno foi observado na Califórnia e Baja Califórnia (HEIZER, 1938; MASSEY, 1961). Nas Planícies norte-americanas, ambos os sistemas eram utilizados conjuntamente para a caça de bisões (CHATTERS *et al.*, 1995). Outros locais dos Estados Unidos onde esse fenômeno teria ocorrido durante a pré-história seriam o sudoeste do Wyoming, a região do Noroeste do Pacífico e a região central do Arizona (AIKENS, 1978; VANPOOL, 2006). Em Ventana Cave (Arizona), ocupada desde o período Paleoíndio até os tempos históricos (10.000 até 600 anos AP), a importância da caça de grandes animais pode estar ligada à retenção do uso de propulsores e dardos até tempos mais recentes (VANPOOL, 2006). Shott (1993) cita diversos grupos (a

maioria caçadores-coletores) para as quais há relatos etnográficos do uso tanto de propulsor e dardo, quanto de arco e flecha. A mesma situação é descrita por etnógrafos para diversos grupos brasileiros, como os Jivaro no século XVI (STIRLING, 1938, p. 79), os Ticuna (NIMUENDAJÚ, 1948, p. 714), os Trumai (MURPHY, QUAIN, 1955, p. 35) e os Warao (WILBERT, 1980, p. 7). Dessa forma, a contemporaneidade do uso dos dois sistemas mostra que dardos e flechas podem ser considerados como tecnologias complementares (ERWIN *et al.*, 2005). Em alguns casos, é possível que a existência de dardos após o advento do arco e flecha seja uma manifestação do que Borrero (2011) chamou de tecnologias adormecidas, ou seja, tecnologias que não são utilizadas intensamente por um dado grupo, mas que ainda são conhecidas e que podem, dependendo da situação, ser empregadas. Embora nossos resultados estejam longe de serem conclusivos, não se pode descartar que o fenômeno da coexistência de duas tecnologias distintas não esteja representado nos sítios analisados.

Ainda, há casos onde a retenção dos propulsores após o advento do arco e flecha pode estar relacionada a motivos simbólicos. Nesse sentido, VanPool (2006) apresenta o caso de Paquimé (Chihuahua, noroeste do México), um sítio considerado como o centro político e econômico da região entre 800 e 550 AP (AD 1.200 e 1.450), associado à irrigação, horticultura e arquitetura monumental. Neste caso, segundo o autor, a presença de propulsores em períodos mais recentes teria conotações simbólicas, compartilhadas com outros grupos contemporâneos da Mesoamérica. O uso não “utilitário” dos propulsores tem sido relatado por etnógrafos para diversos grupos do território brasileiro que os utilizam (ou utilizavam até recentemente) para fins de competição. Tal era o caso dos Karajá do Araguaia, com seu “jogo dos Tapirapé” (EHRENREICH, 1940, p. 46; KRAUSE *apud* BALDUS⁵, 1970, p. 101) e dos grupos do Xingu com o Yawari (GALVÃO, 1979): os Kamayurá (MENEZES BASTOS, 2004), os Wauja (BARCELOS NETO, 2004), os Auety e os Trumai (STEINEN, 1940, p. 284; MURPHY, QUAIN, 1955, p. 35, 71).

Finalmente, questões frequentes relacionadas à má preservação de restos orgânicos não somente dificultam a descoberta de partes importantes dos dois sistemas (hastes, arcos e propulsores), como também podem impedir o entendimento dos primeiros estágios da tecnologia de arco e flecha nos casos onde esta apresenta pontas feitas em materiais perecíveis. Este é o caso de pontas feitas em madeira ou como no caso das mais antigas pontas de flecha do sul do Peru e do Norte do Chile, confeccionadas com espinhos de cactos e fragmentos ósseos (OWEN, 1998).

⁵ Baldus não explicita a qual trabalho de Krause ele se refere.

CONCLUSÕES

Embora o método aqui utilizado para inferir a presença de pontas de dardo ou de flecha em sítios arqueológicos do sudeste e sul do Brasil deva ser entendido dentro de suas limitações, os resultados sugerem fortemente a presença de pontas de tamanho reduzido que podem ser consideradas como compatíveis com o sistema de arco e flecha. O sítio Tunas, datado do início do Holoceno, apresentou maiores proporções de pontas classificadas como sendo “de flecha”, sugerindo a presença de projéteis de tamanho reduzido e compatíveis com essa tecnologia.

Embora essas pontas sejam consideradas como pontas de projétil, não é possível certificar-se, por enquanto, acerca do seu uso, uma vez que não há estudos a esse respeito. Desta forma, não é possível excluir a possibilidade de que alguns desses espécimes tenham sido utilizados de outros modos (furador, faca, lança, uso ritual, etc.). Conforme Erlandson *et al.* (2014) afirmam, a interpretação dessas tecnologias de pontas de projétil baseadas apenas no tamanho ou na morfologia das pontas deve ser feita de modo cauteloso, especialmente quando não há dados detalhados sobre os contextos culturais, os restos faunísticos, o desgaste, entre outros.

Seja como for, não podemos descartar a possibilidade de que os resultados mostram uma tecnologia de dardos muito específica, cujas pontas são menores do que o esperado, mas é igualmente válido começar a pensar sobre a possibilidade de uma invenção independente da tecnologia de arco e flecha durante a transição Pleistoceno / Holoceno no leste da América do Sul. De fato, a invenção independente da tecnologia de arco e flecha na América do Norte e na América do Sul não foi descartada por Owen (1998). Tal caso não seria inédito, já que uma invenção independente desse sistema provavelmente teria acontecido em três regiões do Velho Mundo (Europa, Levante e África, FARMER, 1994; SHEA, 2006).

Estudos futuros que busquem aprimorar ou modificar o método de Shott (1997), assim como estudos que incluam amostras maiores para cada sítio arqueológico aqui analisado e de outros sítios arqueológicos não incluídos neste trabalho poderão complementar ou contrastar os resultados obtidos até o momento. A realização de escavações que originem informações mais detalhadas acerca da posição estratigráfica das pontas de projétil, assim como datações de diversos níveis arqueológicos de um mesmo sítio poderão também ajudar a refinar o nosso entendimento acerca das origens da tecnologia de uso de pontas de projétil no Sudeste e Sul do Brasil durante a pré-história.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a três revisores anônimos e a Astolfo Araujo (MAE/USP) pelas sugestões. Agradeço também a todos que colaboraram com esta pesquisa através do generoso acesso às coleções, em especial: João Boer, Igor Chmyz (CEPA/UFPR), Adriana Schmidt Dias (UFRGS), Jefferson Dias (Marsul); Sérgio Klamt

(CEPA/UNISC) e Pedro Ignacio Schmitz (IAP/Unisinós). Esta pesquisa teve o apoio financeiro do CNPq (159776/2010-4; 443169/2014-4; 303566/2014-0) e FAPESP (2010/06453-9).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLER, S. A. *Projectile point form and function at Rodgers rockshelter*. Missouri: Missouri Archaeological Society, 1971.
- AIKENS, C M. The Far West. IN: JENNINGS, J. D. *Ancient Native Americans*. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1978. p. 131-181.
- AMES, K. M.; FULD, K. A.; DAVIS, S. Dart and arrow points on the Columbia Plateau of Western North America. *American Antiquity*, v. 75, p. 287-325, 2010.
- ANDREFSKY JR, W. Raw-material availability and the organization of technology. *American Antiquity*, v. 59, p. 21-34, 1994.
- AOYAMA, K. Classic Maya warfare and weapons: spear, dart, and arrow points of Aguateca and Copan. *Ancient Mesoamerica*, v. 16, p. 291-304, 2005.
- ARRIAZA, B. Chinchorro bioarchaeology: chronology and mummy seriation. *Latin American Antiquity*, v. 6, p. 35-55, 1995.
- BACHECHI, L.; FABBRI, P.-F.; MALLEGNI, F. An arrow-caused lesion in a Late Upper Paleolithic human pelvis. *Current Anthropology*, v. 38, p. 135-140, 1997.
- BALDUS, H. The Tapirapé: a Tupi tribe of Central Brazil. *Revista do Arquivo Municipal*, v. 96-105, 107-124, 127, 1970.
- BARCELOS NETO, A. Processo criativo e apreciação estética no grafismo Wauja. *Cadernos de Campo*, v. 13, p. 87-108, 2004.
- BARTON, H.; PIPER, P. J.; RABETT, R.; REEDS, I. Composite hunting technologies from the Terminal Pleistocene and Early Holocene, Niah Cave, Borneo. *Journal of Archaeological Science*, v. 36, p. 1708-1714, 2009.
- BERGMAN, C. A.; McEWEN, E.; MILLER, R. Experimental archery: projectile velocities and comparison of bow performances. *Antiquity*, v. 62, p. 658-670, 1988.
- BIRD, J. B. Excavations in Northern Chile. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, v. 27, 1943.
- BIRD, J. B. The cultural sequence of the North Chilean coast. In: STEWARD, J. H. *Handbook of South American Indians*. Washington: United States Government Printing Office, 1946. v. 2, p. 587-594.
- BITTMANN, B.; MUNIZAGA, J. R. El arco en América: evidencia temprana y directa de la Cultura Chinchorro (norte de Chile). *Indiana*, v. 5, p. 229-251, 1979.
- BLITZ, J. Adoption of the bow in prehistoric North America. *North American Archaeologist*, v. 9, p. 123-145, 1988.

- BORRERO, L. A. The Theory of evolution, other theories, and the process of human colonization of America. *Evolution: Education and Outreach*, v. 4, p. 218-222, 2011.
- BRADBURY, A. P. The bow and arrow in the Eastern Woodlands: evidence for an Archaic origin. *North American Archaeologist*, v. 18, p. 207-233, 1997.
- BRANCH, J. F. *The Hunting of the Buffalo*. Lincoln: University of Nebraska Press, 1962.
- BROCHADO, J. P.; SCHMITZ, P. I. Aleros y cuevas con petroglifos e industria lítica de la escarpa del Planalto Meridional en Rio Grande do Sul, Brasil. *Anales de Arqueologia y Etnologia (Mendoza)*, v. XXVII-XXVIII, p. 39-66, 1972-1973.
- BROWNE, J. Antiquity of the bow. *American Antiquity*, v. 3, p. 358-359, 1938.
- BRUECHERT, L. W. Mummy burial of the Muisca Empire. *The Atlatl*, v. 11, 1998.
- CAPITAN, L. Une arme des anciens Péruviens: l'estolica; son identification par l'iconographie céramique. *Comptesrendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 55e année, p. 407-410, 1911.
- CASANOVA, E. Una estolica de La Puna Jujeña. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, v. 4, p. 115-132, 1944.
- CATTELAINE, P. Hunting during the Upper Paleolithic: bow, spearthrower, or both? In: KNECHT, H. *Projectile technology*. New York: Plenum, 1997. p. 213-240.
- CHARLIN, J.; GONZÁLEZ-JOSÉ, R. Size and shape variation in Late Holocene projectile points of Southern Patagonia: a geometric morphometric study. *American Antiquity*, v. 77, p. 221-242, 2012.
- CHATTERS, J. C.; CAMPBELL, S. K.; SMITH, G. D.; MINTHORN JR, P. E. Bison procurement in the Far West: a 2,100-year-old kill site on the Columbia Plateau. *American Antiquity*, v. 60, p. 751-763, 1995.
- CHÊNG TÊ-K'UN 鄭德坤. The prehistory of China. *T'oung Pao*, p. 1-11, 1974.
- CHMYZ, I.; SGANZERLA, E. M.; VOLCOV, J. E.; BORA, E.; CECCON, R. S. A arqueologia da área da LT 750kV Ivaiporã-Itaberá III, Paraná - São Paulo. *Arqueologia (Revista do CEPA)*, v. 5, p. 1-305, 2008.
- CHRISTENSON, A. L. Projectile point size and projectile aerodynamics: an exploratory study. *Plains Anthropologist*, v. 31, p. 109-128, 1986.
- CHURCHILL, S. E. Weapon technology, prey size selection, and hunting methods in modern hunter-gatherers: implications for hunting in the Paleolithic and Mesolithic. In: PETERKIN, G. L.; BRICKER, H. M.; MELLARS, P. *Hunting and animal exploitation in the later Paleolithic and Mesolithic of Eurasia*. Washington, D.C.: Archaeological Papers of the American Anthropological Association, 1993. p. 11-24.
- COLLINS, M. B. Lithic technology as a means of processual inference. In: SWANSON, E. H. *Lithic technology: making and using stone tools*. The Hague: Mouton, 1975.
- DE LOBERA, P. M. *Crónica del Reino de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1970.

- DE SOUZA, P. H. Tecnologías de proyectil durante los períodos Arcaico y Formativo en el Loa Superior (Norte de Chile): a partir del análisis de puntas líticas. *Chungara (Revista de Antropología Chilena)*, Volumen Especial: Simposio Perspectivas Teóricas y Metodológicas en los Estudios Líticos, p. 61-76, 2004.
- DIAS, A. S. Hunter-gatherer occupation of South Brazilian Atlantic Forest: paleoenvironment and archaeology. *Quaternary International*, v. 256, p. 12-18, 2012.
- DICKSON, D. B. The atlatl assessed a review of recent anthropological approaches to prehistoric North American weaponry. *Bulletin of the Texas Archaeological Society*, v. 56, p. 1-36, 1985.
- EHREINREICH, P. Contribuições para a etnologia do Brasil. *Revista do Museu Paulista, Nova Série*, v. 2, p. 7-135, 1949.
- ERLANDSON, J. M., WATTS, J. L., JEW, N. P. Darts, arrows, and archaeologists: distinguishing dart and arrow points in the archaeological record. *American Antiquity*, v. 79, p. 162-169, 2014.
- ERWIN, J. C.; HOLLY JR, D. H.; HULL, S. H.; RAST, T. L. Form and function of projectile points and the trajectory of Newfoundland prehistory. *Canadian Journal of Archaeology*, v. 29, p. 46-67, 2005.
- EVANS, O. F. Probable use of stone projectile points. *American Antiquity*, v. 23, p. 83-84, 1957.
- EVANS, O. F. The development of the atlatl and the bow. *Bulletin of the Texas Archaeological Society*, v. 30, p. 159-162, 1959.
- FARMER, M. F. The origins of weapons systems. *Current Anthropology*, v. 35, p. 679-681, 1994.
- FAWCETT Jr, W. B.; KORNFELD, M. Projectile point neck-width variability and chronology on the Plains. *Wyoming Contributions to Anthropology*, v. 2, p. 66-79, 1980.
- FAWCETT, W. B. Chronology and projectile point neck-width: an Idaho example. *North American Archaeologist*, v. 19, p. 59-85, 1998.
- FENENGA, F. The weights of chipped stone points: a clue to their functions. *Southwestern Journal of Anthropology*, v. 9, p. 309-323, 1953.
- FERNÁNDEZ DISTEL, A. A. Nuevos hallazgos de estólicas en el borde de la puna jujeña (Argentina), y reactualización del problema según recientes investigaciones en los Andes Meridionales. *VII Congreso de Arqueología de Chile Altos Vilches*. Talca, 1977.
- FLEGENHEIMER, N.; MARTÍNEZ, J. G.; COLOMBO, M. Una experiencia de lanzamiento de puntas cola de pescado. In: BERÓN, M.; LUNA, L.; BONOMO, M.; MONTALVO, C.; ARANDA, C.; CARRERA AIZPITARTE, M. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Ayacucho: Editorial Libros del Espinillo, 2010. p. 215-231.
- FOCACCI, G. Excavaciones en el cementerio Playa Miller-7 (Arica). *Chungara (Revista de Antropología Chilena)*, v. 3, p. 23-74, 1974.
- FOCACCI, G.; CHACÓN, S. Excavaciones arqueológicas en los faldeos del Morro de Arica: sitios Morro 1/6 y 2/2. *Chungara (Revista de Antropología Chilena)*, v. 22, p. 15-62, 1989.

- FREIDEL, D. A. The Mesoamerican world. *Latin American Research Review*, v. 21, p. 231-241, 1986.
- GALVÃO, E. O uso do propulsor entre as tribos do Alto Xingu. In: GALVÃO, E. *Encontro de Sociedades: Índios e Brancos no Brasil*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. p. 39-56.
- GAMBIER, M.; SACCHERO, P. Excavaciones en los morrillos de Ansilta. Trabajos preliminares. *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología*, La Serena, Chüe, p. 389-395, 1969.
- GEIB, P. R. A Basketmaker II wooden tool cache from Lower Glen Canyon. *Kiva*, v. 55, p. 265-277, 1990.
- GREAVES, R. D. Hunting and multifunctional use of bows and arrows: ethnoarchaeology of technological organization among Pumé hunters of Venezuela. In: KNECHT, H. *Projectile technology*. New York: Plenum, 1997. p. 287-320.
- GUNNERSON, D. Tabu and Navajo material culture. *El Palacio*, v. 64, p. 1-19, 1959.
- HALL, R. L. An anthropocentric perspective for Eastern United States prehistory. *American Antiquity*, v. 42, p. 499-518, 1977.
- HAMILTON, T. M. *Native American bows*. Columbia: Missouri Archaeological Society, 1982 (Special Publication n. 5).
- HARPER, C.; ANDREFSKY JR., W. Exploring the dart and arrow dilemma: retouch indices as functional determinants. In: ANDREFSKY Jr, W. *Lithic technology: measures of production, use and curation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. p. 175-194.
- HASSIG, R. *War and society in Ancient Mesoamerica*. Berkeley: University of California Press, 1992.
- HAURY, E. W. *The stratigraphy and archaeology of Ventana Cave*. Tucson: University of Arizona Press, 1975.
- HEIZER, R. F. An inquiry into the status of the Santa Barbara spear-thrower. *American Antiquity*, v. 4, p. 137-141, 1938.
- HILDEBRANDT, W. R.; KING, J. H. Distinguishing between darts and arrows in the archaeological record: implications for technological change in the American West. *American Antiquity*, v. 77, p. 789-799, 2012.
- HILL, M. W. The atlatl or throwing stick: a recent study of atlatls in use with darts of various sizes. *Tennessee Archaeologist*, v. 4, p. 37-44, 1948.
- HILL, W. W. *The agricultural and hunting methods of the Navajo Indians*. New Haven: Yale University Publications in Anthropology, 1938. v. 18.
- HITCHCOCK, R.; BLEED, P. Each according to need and fashion: spear and arrow use among San Hunters of the Kalahari. In: KNECHT, H. *Projectile Technology*, New York: Plenum Press, 1997. p. 345-370.
- HOFFMAN, C. M. Projectile point maintenance and typology: assessment with factor analysis and canonical correlation. In: CARR, C. *For concordance in archaeological analysis: bridging data structure, quantitative technique, and theory*. Kansas City and Fayetteville: Westport Publishers, 1985. p. 566-612.
- HOSTNIG, R. Macusani y Corani, repositorios de arte rupestre milenario en la Cordillera de Carabaya, Puno – Perú. *Boletín SIARB*, n. 17, p. 17-35, 2003.

- HOSTNIG, R. *Pinturas rupestres arcaicas de la provincia de Espinar, Cusco*. Rupestreweb. Sinus data. Disponível em: <<http://www.rupestreweb.info/espinar.html>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- HUGHES, S. Getting to the point: evolutionary change in prehistoric weaponry. *Journal of Archaeological Method and Theory*, v. 1, 345-406, 1998.
- HUTCHINGS, W. K.; BRUCHERT, L. W. Spearthrower performance: ethnographic and experimental research. *Antiquity*, v. 71, p. 890-897, 1997.
- KAY, M. Microwear analysis of some Clovis and experimental chipped stone tools. In: ODELL, G. *Stone tools: theoretical insights into human prehistory*. New York: Plenum Press, 1996. p. 315-344.
- KELLAR, J. H. *The atlatl in North America*. Indiana: Indiana Historical Society, 1955. (Prehistory Research Series, v. 3, p. 280-352).
- LANSAC, J. P. *Discussion d'un cadre chronologique pour l'utilisation du propulseur et de l'arc*. 2001. Dissertação (Mestrado) - Université Bordeaux, Bordeaux, 2001.
- LATCHAM, R. E. *Arqueología de la región atacameña*. Santiago: Prensas de la Universidad de Chile, 1938.
- LAVALLÉE, D. *The first South Americans: the peopling of a continent from the earliest evidence to high culture*. Salt Lake City: University of Utah Press, 2000.
- LEBLANC, S. A. Modeling warfare in Southwestern prehistory. *North American Archaeologist*, v. 18, p. 235-276, 1997.
- LEBLANC, S. *Prehistoric warfare in the American Southwest*. Salt Lake City: University of Utah Press, 1999.
- LEBLANC, S. Warfare in the American Southwest and Mesoamerica. In: BROWN, M. K.; STANTON, T. W. *Ancient Mesoamerican warfare*. New York: Altamira Press, 2003. p. 265-286.
- LYMAN, R. L.; VANPOOL, T. L.; O'BRIEN, M. J. Variation in North American dart points and arrow points when one or both are present. *Journal of Archaeological Science*, v. 35, p. 2805-2812, 2008.
- LYMAN, R. L.; VANPOOL, T. L.; O'BRIEN, M. J. The diversity of North American projectile-point types, before and after the bow and arrow. *Journal of Anthropological Archaeology*, v. 28, p. 1-13, 2009.
- MARRINER, H. A. Dart-thrower use depicted in Colombian rock art. *International Newsletter on Rock Art*, n. 32, p. 25-28, 2002.
- MASCHNER, H.; MASON, O. K. The Bow and Arrow in Northern North America. *Evolutionary Anthropology*, v. 22, p. 133-138, 2013.
- MASSEY, W. C. The survival of the dart-thrower on the peninsula of Baja California. *Southwestern Journal of Anthropology*, v. 17, p. 81-92, 1961.
- MAU, C. Experiments with the spear thrower. *The New York State Archaeological Association Bulletin*, v. 29, p. 1-13, 1963.

- MENEZES BASTOS, R. J. The Yawari ritual of the Kamayurá: a Xinguano epic. In: KUSS, M. *Music in Latin American and the Caribbean: an encyclopedic history, volume 1, Performing Beliefs: Indigenous peoples of South America, Central America, and Mexico*. Austin: University of Texas Press, 2004. p. 77-99.
- MÉTRAUX, A. Weapons. In: STEWARD, J. H. *Handbook of South American Indians*. Washington, D.C.: United States Government Printing Office, 1949. v. 5, p. 229-263.
- MILLER, E. T. Pesquisas arqueológicas em abrigos-sob-rocha no Nordeste do Rio Grande do Sul. In: SIMÕES, M. Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas: resultados preliminares do quinto ano (1969-1970). *Publicações Avulsas do Museu Paranaense Emílio Goeldi*, v. 26, p. 11-24, 1974.
- MORRISEY, G. *Tools and change: the shift from atlatl to bow on the British Columbia Plateau*, British Columbia. 2009. Dissertação (Master of Arts) – Simon Fraser University, Burnaby, 2009.
- MUNIZAGA, C. Nota sobre una estólica y una estatuilla antropomorfa supuestamente vinculadas al complejo precerámico de la costa de Arica (Chile). *Revista Universitaria (Santiago)*, v. 49, p. 169-172, 1964.
- MUÑOZ, I.; ROCHA, R.; CHACÓN, S. *Camarones 15: asentamiento de pescadores correspondiente al periodo Arcaico y Formativo en el extremo norte de Chile*. Santiago: Museo Nacional de Historia Natural / Sociedad Chilena de Arqueología, 1991 (Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, v. II).
- MURPHY, R. F.; QUAIN, B. H. *The Trumai Indians of Central Brazil*. New York: Locust Vally, 1955.
- NAKAZAWA, Y.; IWASE, A.; AKAI, F.; IZUHO, M. Human responses to the Younger Dryas in Japan. *Quaternary International*, v. 242, p. 416-433, 2011.
- NAMI, H. G. Paleoamerican artifacts from Cerro Largo, Northeastern Uruguay. *PaleoAmerica*, v. 1, n. 3, p. 288-292, 2015.
- NASSANEY, M. S.; PYLE, K. The adoption of the bow and arrow in eastern North America: a view from central Arkansas. *American Antiquity*, v. 64, p. 243-263, 1999.
- NIMUENDAJÚ, C. *The Tucuna: habitat, history, and language*. Washington: Smithsonian Institution, 1948.
- NÚÑEZ, L. En torno a los propulsores prehispánicos del Norte de Chile. *Boletín de la Universidad de Chile*, v. 44, p. 4-8, 1963.
- NÚÑEZ, L. Ocupación arcaica en la Puna de Atacama: secuencia, movilidad y cambio. In: MEGGERS, B. J. *Prehistoria Sudamericana: Nuevas Perspectivas*. Washington: Taraxacum, 1992. p. 283-307.
- ODELL, G. H.; COWAN, F. Experiments with spears and arrows on animal targets. *Journal of Field Archaeology*, v. 13, p. 195-212, 1986.
- OKUMURA, M.; ARAUJO, A. G. M. Long-term cultural stability in hunter-gatherers: a case study using traditional and geometric morphometric analysis of lithic stemmed bifacial points from Southern Brazil. *Journal of Archaeological Science*, v. 45, p. 59-71, 2014.
- OWEN, B. Bows and spearthrowers in Southern Peru and Northern Chile: evidence, dating, and why it matters. 63rd Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Seattle, WA, 1998. Disponível

- em: <<http://bruceowen.com/research/Owen1998-SAA-BowsAndSpearthrowersInSouthernPeruAndNorthernChile.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- PITT RIVERS, A. H. L.-F. *The evolution of culture and other essays*. Oxford: Clarendon Press, 1906.
- PRINS, H. E. L. The atlatl as combat weapon in 17th-century Amazonia: Tapuya Indian warriors in Dutch Colonial Brazil. *The Atlatl*, v. 23, p. 1-10, 2010.
- PROUS, A. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: Editora UnB, 1991a.
- PROUS, A. Alimentação e “arte” rupestre: nota sobre alguns grafismos pré-históricos brasileiros. *Revista de Arqueologia*, v. 6, p. 1-15, 1991b.
- PROUS, A.; BAETA, A. Elementos de cronologia, descrição de atributos e tipologia. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, v. XIII-XIV, p. 241-332, 1992-1993.
- RATTO, N. Funcionalidad versus adscripción cultural: cabezales líticos de la margen norte del estrecho de Magallanes. In: LANATA, J. L.; BORRERO, L. A. *Arqueología de cazadores-recolectores: límites, casos y aperturas*. Buenos Aires: Arqueología Contemporánea 5, 1994. p. 105-120.
- RAILEY, J. A. Reduced mobility or the bow and arrow? Another look at "expedient" technologies and sedentism. *American Antiquity*, v. 75, p. 259-286, 2010.
- RAYMOND, A. Experiments in the function and performance of the weighted atlatl. *World Archaeology*, v. 18, p. 153-177, 1986.
- REED, P. F., GEIB, P. R. Sedentism, social change, warfare, and the bow in the Ancient Pueblo Southwest. *Evolutionary Anthropology*, v. 22, p. 103-110, 2013.
- RIBEIRO, P. A. M.; KLAMT, S. C.; BUCHAIM, J. J. S.; RIBEIRO, C. T. Levantamentos arqueológicos na encosta do planalto entre o Vale dos Rios Taquari e Caí, RS, Brasil. *Revista do CEPA*, Santa Cruz do Sul, v. 16, p. 49-89, 1989.
- RIBEIRO, P. A. M.; RIBEIRO, C. T. Escavações arqueológicas no sítio RS-TQ-58: Montenegro, RS, Brasil. *Série Documento (Editora da FURG)*, v. 10, p. 1-86, 1999.
- RICKLIS, R. A. Toyah Components: evidence for occupation in the Project Area during the latter part of the Late prehistoric period. In: RICKLIS, R. A.; COLLINS, M. B. *Archaic and Late Prehistoric Human Ecology in the Middle Onion Creek Valley, Hays County, Texas*. Austin: Texas Archeological Research Laboratory, University of Texas at Austin, 1994. p. 207-316.
- RIVERA, M. A. Una hipótesis sobre movimientos poblacionales altiplánicos en las costas del norte de Chile. *Chungara (Revista de Antropología Chilena)*, v. 5, p. 7-31, 1975.
- SCHALK, R. F.; OLSON, D. L. Archaeological testing of the prehistoric site at Lyons Ferry. In: SCHALK, R. F. *et al. Cultural resource investigations for the Lyons Ferry Fish Hatchery Project, near Lyons Ferry*. Pullman: Laboratory of Archaeology and History, Washington State University, Pullman Project Report No. 8, 1983. p. 141-178.

- SCHMITZ, P. I. *Sítio Pedro Fridolino Schmitz, Bom Princípio, RS. Número do Sítio RS 217*. Anais do V Encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira – SAB/Sul, Rio Grande, RS. 2006. Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinos.br/sabsul/V%20-%20SABSul/simposio/atlantica/9.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- SHEA, J. J. The origins of lithic projectile point technology: evidence from Africa, the Levant, and Europe. *Journal of Archaeological Science*, v. 33, p. 823-846, 2006.
- SHOTT, M. J. Spears, darts, and arrows: Late Woodland hunting techniques in the Upper Ohio Valley. *American Antiquity*, v. 58, p. 425-443, 1993.
- SHOTT, M. J. Innovation and selection in prehistory: a case study from the American bottom. In: ODELL, G. H. *Stone tools: theoretical insights into human prehistory*. New York: Plenum Press, 1996. p. 279–309.
- SHOTT, M. J. Stones and shafts redux: the metric discrimination of chipped-stone dart and arrow points. *American Antiquity*, v. 62, p. 86-101, 1997.
- STEINEN, K. V. den. *Entre os aborígenes do Brasil central*. São Paulo: Departamento de Cultura, 1940.
- STIRLING, M. W. *Historical and ethnographical material on the Jivaro Indians*. Washington: United States Government Printing Office, 1938. (Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 117).
- SUÁREZ, R.; LÓPEZ, J. M. Archaeology of the Pleistocene-Holocene transition in Uruguay: an overview. *Quaternary International*, v. 109, p. 65-76, 2003.
- SUÁREZ, R. Comments on South American Fishtail points: design, reduction sequences and function. *Current Research in the Pleistocene*, v. 23, p. 69-72, 2006.
- SWANTON, J. R. A historic use of the spear-thrower in Southeastern North America. *American Antiquity*, v. 3, p. 356-358, 1938.
- THOMAS, D. H. A Diegueño shaman's wand: an object lesson illustrating the "Heirloom Hypothesis". *The Journal of California Anthropology*, v. 3, p. 128-132, 1976.
- THOMAS, D. H. Arrowheads and atlatl darts: how the stones got the shaft. *American Antiquity*, v. 43, p. 461-472, 1978.
- TOMKA, S. A. The adoption of the bow and arrow: a model based on experimental performance characteristics. *American Antiquity*, v. 78, p. 553-569, 2013.
- UHLE, M. Peruvian throwing sticks. *American Anthropologist*, v. 11, p. 624-627, 1909.
- UHLE, M. Los aborígenes de Arica. *Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología de Chile*, v. 1, p. 151-176, 1917.
- UHLE, M. La arqueología de Arica y Tacna. *Boletín de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos*, v. 3, p. 1-48, 1919.
- UHLE, M. *Fundamentos étnicos y arqueología de Arica y Tacna*. Quito: Imprenta de la Universidad Central, 1922.

- UHLE, M. Los aborígenes de Arica y el hombre americano. *Chungara (Revista de Antropología Chilena)*, v. 3, p. 13-21, 1974.
- VANPOOL, T. L. The survival of Archaic technology in an agricultural world: how the atlatl and dart endured in the North American Southwest. *Kiva*, v. 71, p. 429-452, 2006.
- VIGNATI, M. A. El uso del propulsor en el noroeste argentino. *Notas del Museo de la Plata*, v. 1, p. 349-358, 1936.
- WEBB, C. S.; MCKINNEY, R. R. Mounds Plantation (16CD12), Caddo Parish, Louisiana. *Louisiana Archaeology*, v. 2, p. 39-127, 1975.
- WEBSTER, D. The not so peaceful civilization: a review of Maya war. *Journal of World Prehistory*, v. 14, p. 65-119, 2000.
- WEIDERHOLD, J. E.; SHAFFER, H. J.; PERRIN, D. A study of two ancient bows from Trans-Pecos Texas. *Bulletin of the Texas Archaeological Society*, v. 74, p. 89-101, 2003.
- WESOLOWSKI, V. *A prática da horticultura entre os construtores de sambaquis e acampamentos litorâneos da região da Baía de São Francisco, Santa Catarina: uma abordagem bio-antropológica*. 2000. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- WHITTAKER, J. C. Late survival of atlatls in the American Southwest?. *The Atlatl*, v. 20, n. 1, p. 10-12, 2007.
- WHITTAKER, J. C. Weapon trials: the atlatl and experiments in hunting technology. In: FERGUSON, J. *Designing experimental research in archaeology: examining technology through production and use*. Boulder: University Press of Colorado, 2010. p. 195-224.
- WHITTAKER, J. C. Comparing atlatls and bows accuracy and learning curve. *Ethnoarchaeology*, v. 5, p. 100-111, 2013.
- WILBERT, J. The Warao Indians of the Orinoco Delta. In: WILBERT, J.; LAYRISSE, M. *Demographic and biological studies of the Warao indians*. Los Angeles: University of California, 1980. p. 3-9.
- YERKES, R. W.; PECORA, A. M. The introduction of the bow and arrow. In: NIQUETTE, C. M.; HUGHES, M. A. *Late Woodland archaeology at the Parkline Site (46PU99), Putnam County, West Virginia*. Lexington: Cultural Resource Analysts, Inc., 1990. p. 95-106.
- YOHE II, R. M. The introduction of the bow and arrow and lithic resource use at rose spring (CA-INY-372). *Journal of California and Great Basin Anthropology*, v. 20, p. 26-52, 1998.

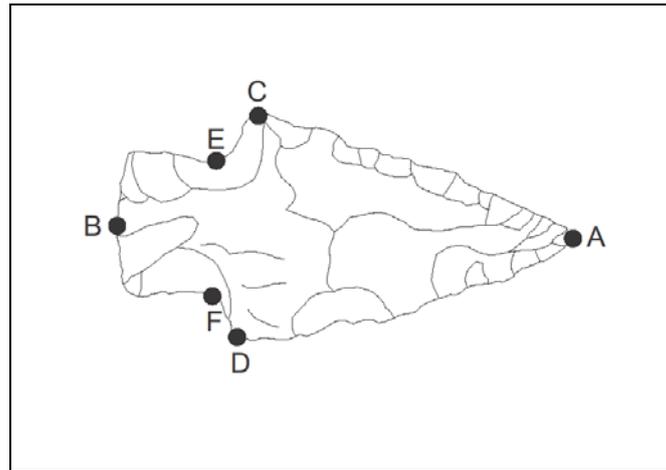


Figura 1: Medidas lineares utilizadas por Shott (1997) nas equações (a medida de espessura não está demonstrada na figura). AB: comprimento, CD: largura entre aletas e EF: largura do pescoço.

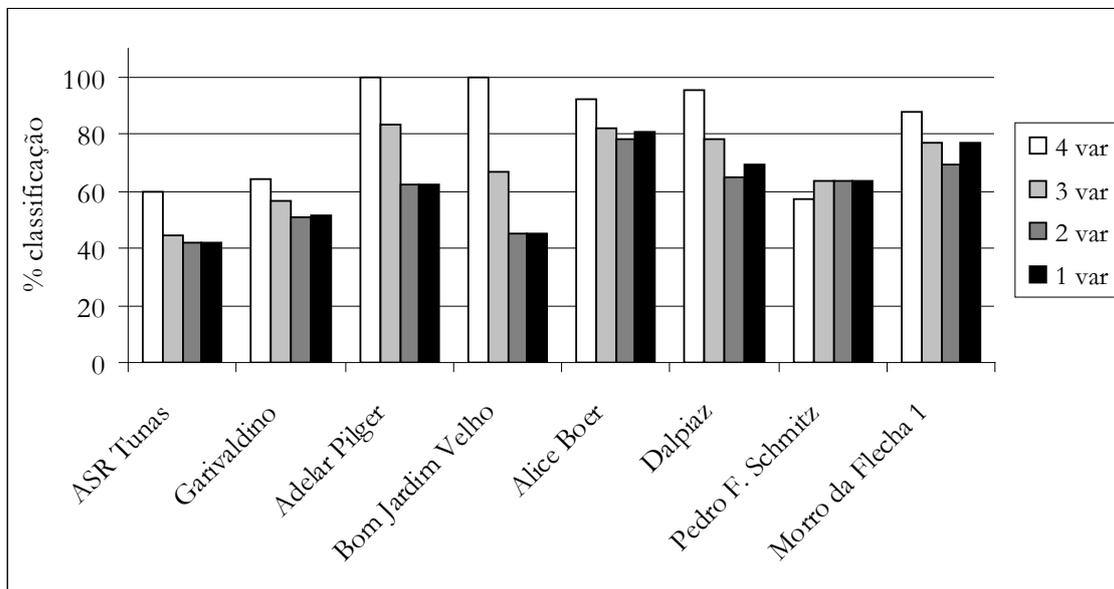


Figura 2: Gráfico de barras apresentando a porcentagem de classificação dos exemplares de cada sítio como “dardo”.



Figura 3: Exemplares de pontas bifaciais do sítio Tunas que foram classificados como “ponta de flecha” em pelo menos três das quatro equações. A barra equivale a 1 cm.

Variáveis	Equação
4	Dardo: $0,18(\text{comprimento}) + 0,87(\text{largura das aletas}) + 0,72(\text{espessura}) + 0,21(\text{largura do pescoço}) - 18,79$
	Flecha: $0,07(\text{comprimento}) + 0,49(\text{largura das aletas}) + 1,28(\text{espessura}) + 0,14(\text{largura do pescoço}) - 8,60$
3	Dardo: $1,24(\text{largura das aletas}) + 1,94(\text{espessura}) + 0,38(\text{largura do pescoço}) - 22,7$
	Flecha: $0,69(\text{largura das aletas}) + 2,05(\text{espessura}) + 0,19(\text{largura do pescoço}) - 10,7$
2	Dado: $1,42(\text{largura das aletas}) + 2,16(\text{espessura}) - 22,50$
	Flecha: $0,79(\text{largura das aletas}) + 2,17(\text{espessura}) - 10,60$
1	Dardo: $1,40(\text{largura das aletas}) - 16,85$
	Flecha: $0,89(\text{largura das aletas}) - 7,22$

Tabela 1: As quatro equações de funções discriminantes apresentadas por Shott (1997).

Estado	Sítio	14C Anos AP	Anos Cal AP
PR	PR-WB-16: A. S. R. Tunas	9.630 ± 40 (Beta 210872)	10.980 ± 140
		7.170 ± 60 (Beta 210871)	7.980 ± 70
RS	RS-TQ-58: Garivaldino	9.430 ± 360 (Beta 44739)	10.720 ± 470
		8.290 ± 130 (Beta 32183)	9.260 ± 170
		8.020 ± 150 (Beta 33458)	8.920 ± 240
		7.250 ± 350 (Beta 44740)	8.090 ± 330
RS	RS-C-61: Adelar Pilger	8.430 ± 50 (Beta 260455)	9.440 ± 60
		8.150 ± 50 (Beta 260456)	9.130 ± 80
		8.030 ± 50 (Beta 229583)	8.930 ± 130
		6.180 ± 50 (Beta 227856)	7.080 ± 90
RS	RS-217: Pedro Fridolino Schmitz	7.800 ± 50 (Beta 204345)	8.560 ± 70
		1.400 ± 40 (Beta 211727)	1.320 ± 30
SP	Alice Boer	7.680 ± 40 (Beta 320199)	8.470 ± 50
		7.200 ± 40 (Beta 320198)	8.020 ± 60
RS	RS-LN-01: Dalpiaz	5.950 ± 190 (SI 234)	6.800 ± 240
		5.680 ± 240 (SI 235)	6.490 ± 270
		4.280 ± 180 (SI 233)	4.870 ± 280
RS	RS-C-14: Bom Jardim Velho	5.655 ± 140 (SI 1199)	6.470 ± 150
RS	RS-S-308: Morro da Flecha 1	575 ± 80 (SI 804)	590 ± 50

Tabela 2: Sítios arqueológicos e seus respectivos estados de origem, datações absolutas (14C Anos AP) com o código do laboratório e datações calibradas (Anos Cal AP). As datações podem ser encontradas em BROCHADO & SCHMITZ, 1972-1973; MILLER, 1974; RIBEIRO et al., 1989; RIBEIRO & RIBEIRO, 1999; SCHMITZ, 2006; CHMYZ et al., 2008; DIAS, 2012; OKUMURA & ARAUJO, 2014). As datas foram calibradas com o software CalPal e a curva de calibração Intcal98.

Sítio Arqueológico	4 var	3 var	2 var	1 var	Total
Tunas	10	18	75	19	122
Garivaldino	95	133	146	146	520
Adelar Pilger	6	6	8	8	28
Bom Jardim Velho	8	9	11	11	39
Alice Boer	39	77	79	79	274
Dalpiaz	68	79	79	79	305
Pedro F. Schmitz	7	11	11	11	40
Morro da Flecha 1	8	13	13	13	47
Total	241	346	422	366	1375

Tabela 3: Sítios arqueológicos e o número de exemplares utilizado em cada análise com quatro, três, duas e uma variável.

	4 var		3 var		2 var		1 var		Total
	Dardo	Flecha	Dardo	Flecha	Dardo	Flecha	Dardo	Flecha	
A. S. R. Tunas	6	4	8	10	8	11	8	11	66
Garivaldino	61	34	75	58	74	72	75	71	520
Adelar Pilger	6	0	5	1	5	3	5	3	28
Bom Jardim Velho	8	0	6	3	5	6	5	6	39
Alice Boer	36	3	63	14	62	17	64	15	274
Dalpiaz	65	3	62	17	51	28	55	24	305
Pedro F. Schmitz	4	3	7	4	7	4	7	4	40
Morro da Flecha 1	7	1	10	3	9	4	10	3	47
Sub-totais	193	48	236	110	221	145	229	137	1319
Total	241		346		346		366		

Tabela 4: Número de exemplares de cada sítio classificado como dardo ou flecha em cada equação.