

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE HISTÓRIA
CURSO DE HISTÓRIA - LICENCIATURA

RAQUEL NEGLIA ENDRES

A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS 3D EM ANÁLISE DE PONTAS
DE PROJÉTIL DA TRADIÇÃO UMBU: UMA PROPOSTA EXPLORATÓRIA

Porto Alegre
2014

RAQUEL NEGLIA ENDRES

A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS 3D EM ANÁLISE DE PONTAS
DE PROJÉTIL DA TRADIÇÃO UMBU: UMA PROPOSTA EXPLORATÓRIA

Trabalho de Conclusão apresentado à
Comissão de Graduação do Curso de
História - Licenciatura da Faculdade
de História da Universidade Federal
do Rio Grande do Sul, como requisito
parcial e obrigatório para obtenção do
título de Licenciado em História.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Schmidt Dias

Porto Alegre
2014

RAQUEL NEGLIA ENDRES

A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS 3D EM ANÁLISE DE PONTAS
DE PROJÉTIL DA TRADIÇÃO UMBU: UMA PROPOSTA EXPLORATÓRIA

Este trabalho foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Licenciado em História e aprovado em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora designada pelo Departamento de História da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Adriana Schmidt Dias

César Augusto Barcellos Guazelli

Aprovado em: 08 de julho de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Wilson Kindlein Júnior (Doutor em Engenharia) – UFRGS _____

Prof. Dra. Silvia Moehlecke Cope (Doutora em Pré-história, Etnologia e Antropologia) – UFRGS _____

RESUMO

Nesta monografia analiso 17 pontas de projétil resgatadas entre os anos de 2006 e 2008 do sítio arqueológico em abrigo sob rocha RS-C-61: Adelar Pilger, situado no município de Harmonia/RS, com datação de cerca de 8.000 anos e associado a grupos caçadores e coletores da Tradição Umbu. Utilizando ferramentas tecnológicas tais como a digitalização tridimensional a laser (realizada com o apoio do Laboratório de Design e Seleção de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul [LdSM/UFRGS]), softwares de tratamento de imagem, montagem e análise tridimensional - Geomagic® Studio e Geomagic® Qualify - a fim de levantar dados referentes à morfologia e à morfometria e a caracterização elementar da composição material dos projéteis, realizo alguns exercícios de reflexão e definição acerca de parâmetros bi e tridimensionais. Cabe ressaltar que este é um projeto piloto e o mesmo tem a finalidade de ampliar as discussões a respeito de cadeia operatória: etapas iniciais de produção e uso, incluindo, neste último caso, a reativação que altera a morfologia do projétil para que este continue apto para uso.

Palavras-chave: Tradição Umbu. Pontas de projétil. Digitalização tridimensional. Morfometria. Morfologia.

ABSTRACT

In this monograph I analyze 17 projectile points redeemed between the years 2006 and 2008 the archaeological site in rock shelter under RS-C-61: Adelar Pilger, located in the town of Harmonia/RS, dating to about 8,000 years and associated groups hunters and collectors of Umbu Tradition. Using technological tools such as three-dimensional laser scanning (performed with the support of the Laboratory for Design and Selection of Materials of the Federal University of Rio Grande do Sul [LDSM / UFRGS]) software image processing, assembly and dimensional analysis - Geomagic® Studio and Geomagic® Qualify - in order to collect data regarding the morphology and morphometry and elemental characterization of the material composition of projectiles, realize some reflection exercises and definition of parameters on two and three dimensional. Note that this is a pilot project and it is intended to broaden the discussion about operative chain: early stages of production and use, including, in the latter case, reactivation that altering the morphology of the projectile and allows it continues fit for use.

Keywords: Umbu Tradition. Projectile points. Three-dimensional scanning. Morphometry. Morphology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Arqueologia experimental de pontas de projétil. In: FLENNIKEN; RAYMOND; 1986, p. 608-609.....	22
Figura 2: Marcos (A, B, E, G, H usados na análise de morfometria geométrica e pontos de referência (A - I) usados para fazer medições lineares (OKUMURA; ARAÚJO; 2014).....	27
Tabela 1: Datações do sítio RS-C-61: Adelar Pilger (DIAS; NEUBAUER; 2010).	33
Figura 3: Projéteis sendo scaneados.	35
Figura 3a: Scanner tridimensional a laser fixo	35
Figura 4: Parâmetros métricos da vista plana utilizados para a análise dos projéteis.	36
Figura 5: Medidas analisadas na Relação 1 (R1).	37
Figura 6: Gráfico da Relação 1 (R1) para projéteis pedunculados (A).	38
Figura 7: Gráfico da Relação 1 (R1) para projéteis lanceolados (B).....	39
Figura 8: Medidas analisadas na Relação 2 (R2).	40
Figura 9: Gráfico da Relação 2 (R2) para projéteis pedunculados (A).	40
Figura 10: Medidas analisadas na Relação 3 (R3).	41
Figura 11: Gráfico da Relação 3 (R3) para projéteis pedunculados (A).	41
Figura 12: Gráfico da Relação 3 (R3) para projéteis lanceolados (B).....	42
Figura 13: Medidas analisadas na Relação 4 (R4).	43
Figura 14: Gráfico da Relação 4 (R4) para os projéteis pedunculados (A).....	44
Figura 15: Gráfico da Relação 4 (R4) para projéteis lanceolados (B).....	45
Figura 16: Medidas analisadas na Relação 5 (R5).	46
Figura 17: Gráfico da Relação 5 (R5) para projéteis pedunculados(A).	46
Figura 18: Gráfico da Relação 5 (R5) para projéteis lanceolados (B).....	47
Figura 19: Medidas analisadas na Relação 6 (R6).	48
Figura 20: Gráfico da Relação 6 (R6) para projéteis pedunculados (A).	48
Figura 21: Gráfico da Relação 6 (R6) para projéteis lanceoldados (B).....	49
Figura 22: Parâmetros métricos da vista plana utilizados para a análise da Relação 7 (R7).....	50
Figura 23: d1, d2, d3, d4, e d5 dos projéteis pedunculados.....	50
Figura 24: d1, d2 e d3 dos projéteis lanceolados.....	51
Figura 25: Sobreposição dos projéteis 3.1 e 3.2 – frente e verso.	52

Figura 26: Sobreposição dos projéteis 3.2 e 5 – frente e verso.	52
Figura 27: Sobreposição dos projéteis 3.1 e 6 – frente e verso.	53
Figura 28: Sobreposição dos projéteis 1 e 4 – frente e verso.	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. AS PONTAS DE PROJÉTIL COMO FÓSSEIS GUIA DA TRADIÇÃO UMBU	12
2.1 Estudos de pontas de projétil.....	20
3. DIGITALIZAÇÃO 3D DE PONTAS DE PROJÉTIL DO SÍTIO RS-C-61: ADELAR PILGER	28
3.1 A Digitalização Tridimensional	28
3.2 A Coleção do Sítio Adelar Pilger.	31
3.3 A Metodologia 3D no Estudo da Coleção do sítio RS-C-61: Adelar Pilger.....	34
4. RESULTADOS	37
5. CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICE - A - Ficha Projétil 1	59
APÊNDICE - B - Ficha Projétil 2	61
APÊNDICE - C - Ficha Projétil 3.1	63
APÊNDICE - D - Ficha Projétil 3.2	65
APÊNDICE - E - Ficha Projétil 4	67
APÊNDICE - F - Ficha Projétil 5	69
APÊNDICE - G - Ficha Projétil 6	71
APÊNDICE - H - Ficha Projétil 7	73
APÊNDICE - I - Ficha Projétil 8	75
APÊNDICE - J - Ficha Projétil 9	77
APÊNDICE - K - Ficha Projétil 11	79
APÊNDICE - L - Ficha Projétil 12	81
APÊNDICE - M - Ficha Projétil 16	83
APÊNDICE - N - Ficha Projétil 17	85
APÊNDICE - O - Ficha Projétil 18	87
APÊNDICE - P - Ficha Projétil 19	89
APÊNDICE - Q - Ficha Projétil 20	91

APÊNDICE - R - Gráfico da Relação R1 para Projéteis Pedunculados.....	93
APÊNDICE - S – Gráfico da Relação R1 para Projéteis Lanceolados.....	94
APÊNDICE - T - Gráfico da Relação R2 para Projéteis Pedunculados.....	95
APÊNDICE - U - Gráfico da Relação R3 para projéteis Pedunculados.....	96
APÊNDICE - V - Gráfico da Relação R3 para Projéteis Lanceolados.....	97
APÊNDICE - W - Gráfico da Relação R4 para Projéteis Pedunculados	98
APÊNDICE - X - Gráfico da Relação R4 para Projéteis Lanceolados.....	99
APÊNDICE - Y - Gráfico da Relação R5 para Projéteis Pedunculados.....	100
APÊNDICE - Z - Gráfico da Relação R5 para projéteis Lanceolados	101
APÊNDICE - A' - Gráfico da Relação R6 para Projéteis Pedunculados.....	102
APÊNDICE – B' - Gráfico da Relação R6 para Projéteis Lanceolados	103

1. INTRODUÇÃO

Muitos foram os estudos realizados a respeito da tradição Umbu, desde os anos 1960, com o início do PRONAPA, Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. Essas indústrias líticas são caracterizadas pela "variedade de pontas de projétil triangulares, bifaciais, pedunculada e não pedunculada, alguns deles com bordas serrilhadas, e outros com retoque unifacial, geralmente associada a bolas" (Meggers e Evans, 1977 apud HADLER et al., 2013).

Este trabalho examinou 17 pontas de projétil resgatadas do sítio associado à caçadores e coletores da Tradição Umbu, RS-C-61: Adelar Pilger, situado no município de Harmonia/RS. A escolha desta coleção se deu pelo fato de o sítio Pilger possuir uma datação bastante antiga, girando em torno de 8.000 anos; neste sentido, o mesmo também possui proximidade física e temporal com outro sítio arqueológico em abrigo sob rocha Garivaldino Rodrigues (RS-TQ-58), girando em torno de 10.000 anos, localizado no município de Montenegro/RS, e trabalhado recentemente em um estudo bidimensional de pontas de projétil por Mercedes Okumura e Astolfo Araújo (2014). Pelo fato de o sítio Garivaldino ter sido bastante estudado e analisado e o mesmo apresentar características semelhantes com relação às já citadas características físicas e artefatuais, a escolha deste sítio tende a facilitar e/ou contribuir com a análise de pontas de projétil do sítio Pilger. Cabe destacar que este trabalho se configura como um projeto piloto, e nele realizo alguns exercícios de reflexão e definição acerca de parâmetros bi e tridimensionais com a finalidade de se ampliar as discussões a respeito de cadeia operatória: etapas iniciais de produção e uso incluindo, neste último caso, a reativação que altera a morfologia do projétil para que este continue apto para uso.

Atualmente todas as áreas do conhecimento vêm utilizando instrumentos tecnológicos a fim de obter melhores e mais precisos resultados. Com a investigação histórica e arqueológica não é diferente. A utilização do scaneamento 3D, o uso dos mais variados softwares de tratamento de imagens, as mais diversas análises matemáticas e simulações computacionais possibilitadas a partir dos arquivos tridimensionais, vem ampliando tais estudos. Neste sentido caminhamos para a melhor compreensão, no caso das pontas de projétil, de aspectos que influenciam no comportamento de tais artefatos, juntamente com elementos que contribuam, como citado anteriormente, na identificação de etapas da cadeia operatória. De forma mais ampla, o uso destes instrumentos virtuais possibilita melhor qualidade no registro da informação (forma do artefato) a ser

analisada, gerando também uma base de dados compatível com diversos programas estatísticos.

Assim sendo, este trabalho foi dividido em três partes: a primeira parte apresenta uma caracterização referente à Tradição Umu e as pontas de projétil como marcadores temporais da mesma, juntamente com uma revisão bibliográfica a respeito de trabalhos significativos, para esta monografia, que versa a respeito de análises morfológicas e morfométricas aplicadas em pontas de projétil; na segunda parte é tratada a temática referente à digitalização tridimensional, o que é e sua aplicação em diversas áreas do conhecimento (inclusive a arqueologia), bem como a apresentação e a caracterização do sítio arqueológico de onde foram resgatadas as pontas de projétil utilizadas nesta monografia; por fim, a terceira parte mostra e discute os resultados obtidos a partir da análise morfológica e morfométrica das pontas de projétil.

2. AS PONTAS DE PROJÉTIL COMO FÓSSEIS GUIA DA TRADIÇÃO UMBU.

A tradição Umbu está associada a regiões de clima sub-tropical, abrangendo os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, juntamente com Uruguai e as províncias argentinas de Misiones e Corrientes, tendo como início da ocupação identificado no período de transição do Pleistoceno-Holoceno. Hadler et al. (2013) colocam que durante o Holoceno as condições climáticas foram alteradas; a zona de convergência inter-tropical (ZCIT) mudou-se para a sua posição atual gerando alterações nas frentes polares as quais diminuíram em frequência e intensidade. A predominância da vegetação campestre durante o Pleistoceno sugere a presença de um clima frio e seco que não favorecia o desenvolvimento das florestas no sul e sudeste do Brasil. Os poucos grãos de pólen encontrados neste período são, provavelmente, provenientes de florestas incipientes ao longo dos vales fluviais, o que indica que as florestas possivelmente eram restritas a vales de rios, sendo intercaladas com extensas pradarias. Desta forma, durante o Holoceno, um processo de mudança na paisagem caracterizada por pastagens começou. As taxas relacionadas com a expansão da Floresta de Araucária mostrou um ligeiro aumento, provavelmente indicando uma migração da floresta seguindo o curso do rio Behlindg et al., 2004 apud HADLER et al., 2013). Registros de pólen provenientes da Mata Atlântica também mostraram um ligeiro aumento, sugerindo que o clima tornou-se mais suave no início do Holoceno (Lorscheitter, 2003 apud HADLER et al., 2013). Desta forma, o Holoceno foi um tempo de expansão e criação da Floresta Atlântica no sul do Brasil, devido ao clima quente e úmido que permanece até hoje. A elevação da umidade e da temperatura a partir de 6.000 anos antes do presente (AP) e a conseqüente expansão da vegetação florestal teriam estimulado o aumento demográfico e as migrações humanas (DIAS, 2007), podendo-se verificar isto a partir da identificação de um número maior de sítios arqueológicos mais recentes.

As mudanças paleoclimáticas que afetaram a região nordeste do Rio Grande do Sul ao longo do Holoceno foram também identificadas por meio da análise de mamíferos e de ossos de microfauna associados aos sítios arqueológicos: Sangão e Garivaldino, cujas datas se estendem entre 9.500 e 3.000 AP. Hadler et al. (2013) destacam que as melhorias ambientais durante o Holoceno podem ser detectadas devido a uma maior diversidade de taxa de vertebrados observados a partir das amostras obtidas no sítio. Tal melhoria refletiu positivamente na

ampliação da gama de caça. Durante toda a sequência estratigráfica de ambos os sítios arqueológicos, as diferentes espécies da Ordem Caviomorpha, roedores predominantes típicas de ambientes florestais, foram identificados. Isso sugere que, antes de 4.000 AP, esta região foi caracterizada como um mosaico de paisagens e as florestas eram restritas a vales de rios e encostas. A presença desses roedores também demonstram um clima estável ao longo do Holoceno, o que reforça a ideia de que as mudanças ambientais se deram de forma lenta e gradual (Hadler-Rodrigues et al., 2013; DIAS, 2012).

O aumento de restos faunísticos de moluscos também pôde ser observado nos sítios acima referidos e se deve às tais condições climáticas que favoreceram a melhoria da disponibilidade natural desses recursos. Portanto, as condições climáticas favoráveis durante o Holoceno e a presença de um mosaico de ambientes abertos e florestais (restritos aos vales de rios), desempenhou um papel central para a ocupação humana inicial desta área relacionada principalmente com rotas fluviais.

No Rio Grande do Sul as cronologias mais antigas giram em torno de 12.000 AP estendendo-se até o século XVI e associadas com sedimentos fluviais do médio rio Uruguai, relacionado, principalmente, com o bioma campestre (Pampa). As características tecnológicas destas indústrias bifaciais apontam semelhanças com contextos contemporâneos argentinos e uruguaios, possivelmente indicando uma matriz cultural comum. O conjunto mais antigo de evidências de ocupação humana para a região Nordeste do Rio Grande do Sul, é associado com os abrigos sob pedra: Garivaldino e Sangão (Ribeiro e Ribeiro, 1999; Dias, 2003 apud HADLER et al., 2013). Estes locais estão associados, respectivamente, com Vale dos rios Taquari e Sinos. A partir de 2.000 anos AP, no Rio Grande do Sul, começa-se a observar contato com as tradições ceramistas Taquara e Guarani, cuja origem cultural está associada ao planalto central brasileiro e à região amazônica; tais migrações e expansão destas tradições ceramistas, ao que tudo indica, ter-se-iam restringido as áreas de domínio da tradição Umbu (DIAS, 2007).

Atribuir às pontas de projétil a função de marcadores espaço-temporais da tradição Umbu é um legado do PRONAPA, Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas - projeto desenvolvido entre fins de 1965 com planejamento para 5 anos. Este programa, de modo intensivo, trabalhou no sentido de desenvolver trabalhos prospectivos de caráter regional e seriações (FORD, 1962), visando estabelecer um esquema cronológico do desenvolvimento cultural – descobrindo e catalogando sítios e artefatos arqueológicos em 5 estados da federação:

Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Guanabara, Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Norte (estados que possuíam arqueólogos).

Os estudos arqueológicos de sociedades caçadoras e coletoras no Brasil meridional têm se centrado na discussão sobre a natureza da variabilidade artefactual e como esta se relaciona com aspectos de dimensão temporal, regional e cultural (DIAS, 2007). A partir da comparação dos resultados das pesquisas arqueológicas dos anos 1960 e 1970 voltadas à caracterização das ocupações de grupos caçadores e coletores por meio dos trabalhos pioneiros de Eurico Theófilo Miller, José Proença Brochado, Pedro Ignácio Schmitz, Pedro Augusto Mentz Ribeiro, Guilherme Naue, Fernando La Salvia e Ítala Basile Becker, delineou-se uma tendência à definição de fases no sul do Brasil pela presença de determinadas categorias tipológicas de artefatos considerados diagnósticos, como as pontas de projétil líticas (DIAS, 2007). Foi através do PRONAPA que se definiu as noções e os conceitos de fase e tradição os quais utilizamos até hoje para nos referir aos grupos humanos que habitavam as regiões que hoje compõem o estado nacional brasileiro. As sequências seriadas semelhantes para uma mesma região seriam reunidas em fases que, por sua vez, formariam tradições. Estes conceitos marcariam os ritmos da distribuição espaço-temporal dos grupos humanos pré-históricos que viessem a ser descobertos a partir das atividades do Programa (DIAS, 1994, 1995. In: DIAS, 2007 A, p. 10).

Dias (2007 A) faz uma longa discussão a respeito da arqueologia norte-americana e a sua perspectiva histórico-cultural popularizada a partir da década de 1920 com destaque para o enfoque eminentemente classificatório, voltado à organização de cronologias regionais, através de comparações estratigráficas ou de seriações. A obra de Willey e Phillips “Method and Theory in American Archaeology” (1958), é uma referência quanto à síntese dos métodos desenvolvidos pela abordagem histórico-cultural.

O cerne das preocupações de Willey e Phillips encontram-se na busca de uma postura propriamente científica para a arqueologia norte-americana, marcada, até então, pelo empirismo da escola histórico-cultural. Romper significou, em última instância, reivindicar à arqueologia um papel ativo no processo de produção do conhecimento. Para tanto, tornava-se necessário um novo realinhamento com a antropologia social, que ofereceria as bases de sustentação teórica das quais carecia a arqueologia para atingir uma prática notadamente científica (WILLEY & PHILLIPS, 1958; WILLEY; SABLOFF, 1993 apud DIAS, 2007 A). Como descrito por Dias (2007 A), para os autores, os níveis de organização do trabalho arqueológico e as atividades a eles relacionadas

estariam de acordo com três etapas: a primeira etapa seria o trabalho de campo que objetiva “observar os produtos materializados do comportamento humano” (WILLEY & PHILLIPS, 1958, p. 4); os dados obtidos seriam organizados e descritos em uma segunda etapa, chamada pelos autores de integração histórico-cultural, que compreende a elaboração de tipologias, a formulação de unidades arqueológicas e a determinação das dimensões internas e externas destas unidades definidas em sua relação espaço-temporal. O objetivo principal desta etapa de análise é descrever os acontecimentos de uma unidade cultural específica, em um tempo e espaço determinados. A terceira e última etapa do trabalho arqueológico corresponde à interpretação processual, na qual as regularidades apontadas receberiam uma explicação a partir da teoria antropológica.

Estas primeiras sínteses histórico-culturais norte-americanas e a apropriação de suas noções e conceitos pelo PRONAPA no trabalho arqueológico desenvolvido no Brasil se deu, também, na conceituação dos termos recorrentes: fase e tradição. Como destacado por Dias (1994; In: DIAS, 2007 A), ambos os conceitos derivam desta tradição de pesquisa na arqueologia norte-americana sintetizada na já citada obra de Gordon Willey e Phillips, porém sua utilização, descolada do corpo teórico do qual se originou, fez com que a definição de fases e tradições se transformasse na finalidade última das pesquisas para um número significativo de arqueólogos que atuaram no sul do Brasil entre as décadas de 1960 e 1980.

Willey e Phillips definem em sua obra que uma “tradição arqueológica é fundamentalmente uma continuidade temporal representada por configurações persistentes em tecnologias únicas ou outros sistemas de formas relacionadas” (WILLEY & PHILLIPS, 1958, p. 37). O conceito de tradição subentende uma unidade ou uma série de unidades arqueológicas básicas (fases) relacionadas entre si, que são socialmente transmissíveis e persistentes no tempo. Portanto uma tradição seria caracterizada principalmente pela profundidade temporal. (DIAS, 2007 A). Já o conceito de fase difundido na arqueologia norte-americana a partir de sua definição por Kidder, em 1946, constitui-se em

uma unidade arqueológica que possui traços suficientemente característicos para distingui-la de todas as outras unidades similarmente concebidas, seja da mesma ou de outras culturas ou civilizações, especialmente limitada pela magnitude de uma localidade ou região e cronologicamente limitada a um intervalo de tempo relativamente breve (WILLEY; PHILLIPS, 1958, p. 22 apud DIAS, 2007 A, p. 11).

A partir do PRONAPA, a única definição formal dos conceitos de fase e tradição é encontrada na obra “Terminologia Arqueológica Brasileira para a Cerâmica”. Considerada e utilizada como glossário dos termos utilizados pelo Pronapa, a Terminologia define por fase “qualquer complexo de cerâmica, lítico, padrões de habitação, relacionado no tempo e no espaço, em um ou mais sítios”. Quanto ao conceito de tradição, este é definido como “grupo de elementos ou técnicas que se distribuem com persistência temporal” (CHMYZ, 1966, p. 20; 1976, p. 145 apud DIAS, 2007 A).

Dias (2007 A) destaca que no Brasil a definição de fases desconsiderou a premissa relacionada à comparação de aspectos cronológicos e contextuais (de ordem cultural e natural) do registro arqueológico que deveria reger sua integração em uma tradição. Por sua vez, as tradições passaram a assumir conotações distintas da enfatizada pela definição original, limitada a descrever fenômenos de continuidade temporal relacionados a aspectos de natureza tipológica. Desta forma, as tradições assumiram no Brasil um papel distinto do originalmente proposto, ocupando a posição reservada aos distintos estágios histórico-desenvolvimentais que ofereceriam a coesão necessária aos conjuntos culturais definidos.

Em função desta falta de reflexão teórica, até meados dos anos 1990, as definições referentes à indústria lítica da chamada tradição Umbu geralmente se dava a partir de análises superficiais, como citado anteriormente, e restritas às descrições dos principais tipos morfológicos de artefatos e pontas de projétil elaboradas a partir de lascas retocadas de forma bifacial (DIAS, 1996). Neste contexto, o PRONAPA, ainda nos anos 1970, descreveu as tradições pré-cerâmicas da região sul-brasileira da seguinte forma:

Duas tradições líticas gerais têm sido reconhecidas no sul do Brasil, uma com pontas de projétil líticas e outra onde estas estão ausentes. Esta última designada tradição Humaitá é representada por inúmeros sítios em locais florestais, ao longo de rios, lagos e banhados. (...) As datas mais antigas estão associadas (...) [a um] tipo de artefato mais característico: um biface bumerangóide. Choppers alongados unifaciais ou bifaciais, com secção transversal circular e triangular; raspadores plano convexos e facas sobre lascas são também típicos. (...) As pontas de projétil líticas são antigas na América do Sul e persistem no sul do Brasil depois de 5000 a.C., na tradição Umbu. (...) Entre a variedade de pontas apedunculadas e pedunculadas, há algumas com margens serrilhadas e outras com retoque unifacial. A forma mais comum é triangular alongada, com pedúnculos de lados paralelos ou expandidos e com base reta, côncava ou convexa. Trituradores e pequenas bigornas líticas com concavidade central são típicos, assim como choppers, raspadores terminais e lascas com marcas de uso.

Freqüentemente, estão também associados bolas [boleadeiras], machados polidos e semi- polidos e afiadores líticos (MEGGERS & EVANS, 1977, pp. 548 - 551).

De acordo com Kern (1991) a Tradição Humaitá representaria populações caçadoras originalmente vinculadas ao Complexo Alto-paranaense da região de Misiones, Argentina, que a partir de 8.000 anos AP passariam a ocupar o território brasileiro a partir do vale do alto rio Uruguai, expandindo-se posteriormente para o sul até os limites das escarpas do planalto sul-brasileiro, associadas ao vale do rio Jacuí. A coexistência entre distintas populações caçadoras em territórios muitas vezes sobrepostos é explicada em termos de adaptação ecológica, opondo os caçadores das zonas ecótonos pampa e floresta - da Tradição Umbu - aos caçadores exclusivamente adaptados às florestas subtropicais - a Tradição Humaitá. Entretanto, de acordo com Dias e Hoeltz (2010), grande parte dos sítios líticos associados à Tradição Humaitá estão integrados aos sistemas de assentamento de populações agricultoras, ou seja, esta “Tradição Tecnológica” representa os artefatos líticos produzidos e usados pelos agricultores das Tradições ceramistas Guarani e Taquara. Com relação às diferenças presentes na indústria lítica destas tradições (Umbu e Humaitá), observa-se que não se refletem apenas na morfologia dos artefatos bifaciais de grande porte (talhadores), tradicionalmente identificados como fósseis guia da tradição Humaitá, mas estão demarcadas por diferenças claras nas cadeias operatórias aos quais estes estão relacionados, indicando escolhas tecnológicas sinalizadoras de identidades sociais distintas (Dias, 2007 A).

É a partir dos anos 1990, portanto, que a organização tecnológica passa a ser entendida como uma resposta às condições do ambiente natural e social que incluem a previsão, a distribuição, a periodicidade, a produtividade, a mobilidade e os potenciais de exploração dos recursos, sendo os conjuntos líticos (dentre eles as pontas de projétil) entendidos como produtos dos diferentes modos de implementação destas escolhas tecnológicas (CARR, 1994; NELSON, 1991 apud DIAS & NEUBAUER, 2010).

Mesmo compondo parte importante dos instrumentos confeccionados pela tradição Umbu e considerado o elemento representativo da referida tradição, as pontas de projétil não são os únicos instrumentos produzidos por estes grupos caçadores e coletores. Para Flenniken e Raymond (1986), os passos técnicos que dão origem às pontas de projétil não se afastam de outras formas de artefatos encontrados em diversos sítios arqueológicos. Os mesmo autores

completam: “o padrão de atributos morfológicos de qualquer artefato lítico não pode ser entendido com significância cronológica, já que sua morfologia pode resultar mais de fatores de ordem tecnológica ou econômica do que razões estilísticas”. Além do mais, o estabelecimento de cronologia referente aos artefatos líticos tornou-se inviável já que a variabilidade morfológica era grande e não parecia alterar-se ao longo do tempo. Para os mesmos autores, a diferenciação morfológica entre as pontas de projétil deve dar-se a partir de uma coleta sistemática de dados que registrem todas as etapas de sua sequência de produção.

Neste sentido, pontas que apresentem fraturas no ápice ou no pedúnculo podem ser recuperadas originando pontas de projétil menores e de morfologia diversa da precedente. Assim, segundo esta teoria, projéteis pedunculados ou apendunculados de pequenas dimensões, por exemplo, provavelmente tiveram sua morfologia alteradas por meio de reativação; contudo, como destaca Dias (1996), não se pode descartar a ideia de que as diferenças morfológicas tenham se dado em função de ordem estilística.

Miller (1969) procurou estabelecer uma seriação das pontas de projétil (os únicos artefatos capazes de serem seriados a partir do método Ford), da Tradição Umbu a partir da coleção do sítio RS-LN-01: Cerrito Dalpiaz. A partir deste trabalho, o referido autor propôs fases de evolução inspiradas na morfologia das pontas: uma mais antiga, anterior a 6000 anos A.P., compreenderia os projéteis lanceolados; outra, mais recente, se subdividiria em duas fases, a Umbu (6000 e 4000 A.P.) a qual apresenta ocorrência de pontas ainda lanceoladas em transição com pontas mais recentes: bifaciais e pedunculadas, e a Itapuí (4000 e 1000 A.P.) com pontas de projétil com pedúnculo bifurcado e algumas pequenas com lados medianos e profundamente serrilhados (MILLER, 1974: 15 apud DIAS, 1996).

A partir das reflexões de Binford quanto à relação entre variabilidade lítica e padrões de assentamento caçador-coletor, diversos estudos a respeito da relação entre estratégias de mobilidade e economia de matéria-prima, foram desenvolvidos. Na maioria dos casos se concluiu que a compreensão do comportamento tecnológico demanda ver os artefatos no contexto dinâmico de produção, uso e descarte, pois sua variabilidade é, ao mesmo tempo, conceitual, social e econômica e seus fatores causais só podem ser entendidos enquanto parte de um sistema tecnológico que abrange todos estes aspectos (BAMFORTH, 1986, 1991; CARR, 1994; NELSON, 1991, ODELL, 1996; PERLÉS, 1992; SHOTT, 1986, 1996) (apud DIAS & NEUBAUER, 2010, P. 197).

Através dos estudos de organização tecnológica, compreende-se que “as escolhas técnicas são o produto da criação e manutenção de um ambiente social, simbolicamente constituído, encontrando expressão nas cadeias operatórias e nas formas de uso e descarte dos artefatos”; além disso, as escolhas tecnológicas expressam e definem identidades, reafirmando e dando sentido a estratégias de demarcação e diferenciação social (DIAS & NEUBAUER, 2010).

Tomando por referência as pesquisas etnoarqueológicas sobre mobilidade de caçadores e coletores de floresta tropical, Dias (2007) sugere que a borda nordeste do planalto sul-rio-grandense (vales dos rios Taquari, Caí, Sinos, Maquiné e a planície litorânea adjacente) corresponderia a um território regional de um grupo de afiliação, estando os conjuntos líticos associados à áreas de atividades domésticas nas quais predomina a produção e manutenção de pontas de projétil, secundadas pela produção de outras categorias de artefatos elaborados em materiais perecíveis e pela preparação, distribuição e consumo de alimentos. Neste sentido, Dias (2007) interpreta tais similaridades na organização tecnológica como relacionadas a um modelo de organização social caracterizado por alto grau de interação interbandos, mediado por estratégias de mobilidade residencial frequentes em um território regional amplo.

Em pesquisa junto a diversos sítios situados na região nordeste do RS junto aos vales dos rios Maquiné, Sinos e Caí, Dias (2007) procurou demonstrar as potencialidades interpretativas de caracterizar a organização tecnológica da tradição Umbu a partir de conjuntos líticos de três sítios em abrigo sob rocha no âmbito macrorregional levando em conta: a) as estratégias de seleção de matéria-prima (preferencialmente utilizavam os recursos mais abundantes disponíveis nos locais de assentamento), b) as estratégias de redução e composição tipológica e material dos conjuntos líticos e c) a relação entre estratégias de redução e produção de instrumentos. Neste último caso, a relação apresentou características similares nos três sítios, com relação à utilização de tecnologia de redução unipolar para a produção de projéteis pedunculadas e de corpo triangular e de lascas bipolar para a produção das pontas de projétil lanceoladas e sem pedúnculo. A análise destes sítios é bem elucidativa no que diz respeito à presença e à diversidade morfológica de pontas de projétil (lanceoladas e sem pedúnculo; corpo triangular de bordas regulares com base de pedúnculo reta; corpo triangular de bordas regulares com base de pedúnculo bifurcada; e corpo triangular de bordas irregulares e serrilhadas com base de pedúnculo de morfologia indefinida) e pré-formas de pontas de projétil, entendidas como originadas “a partir da modificação primária bifacial de uma lasca ou biface que lhes confere uma forma triangular

através de retoque por percussão direta [...]” a qual “será preservada no corpo da ponta de projétil após retoque por pressão” (DIAS, 2007, p. 48-49).

Nos sítios do vale do rio Sinos e Caí verificou-se uma maior integração cultural entre os contextos arqueológicos, apresentando sequências similares e complementares com índices de variabilidade temporal relacionados à distribuição estratigráfica das pontas de projétil de corpo triangular com pedúnculo de base bifurcada ou de bordas serrilhadas. A baixa variabilidade morfológica das pontas no contexto do rio Maquiné marca uma variação microrregional. A variabilidade de frequência das distintas categorias de pontas de projétil que foram resgatadas destes sítios, segundo a autora, devem ser interpretados à luz das estratégias tecnológicas empregadas: pontas de projétil lanceoladas (bipolaridade) apresentam maiores índices de descarte, enquanto as pontas de projétil pedunculadas possuíam a sua vida útil ampliada através de reativação (DIAS, 2007 B). A compreensão da variação morfológica das pontas de projétil associadas à tradição Umbu demanda estudos mais aprofundados e a representatividade das pontas, enquanto marcadores temporais deve ser relativizado. Enquanto estudo de um registro arqueológico isolado, a presença de distinções tecnológicas na manufatura das pontas não permite responder questões referentes ao motivo desta variação, todavia estudos de funcionalidade e de estilo podem explicar tal variação, entendendo as pontas de projétil enquanto produtos de uma indústria lítica e, portanto, refletindo um padrão cultural passível de identificação (DIAS, 1996).

2.1 Estudos de pontas de projétil

As pontas de projétil são objetos de presença recorrente ao redor do mundo desde 30.000 anos e muitos foram os estudos desenvolvidos a fim de buscar compreender os mecanismos envolvidos na confecção, uso e descarte. Neste item buscarei apresentar alguns trabalhos a fim de minimamente conseguir compreender o panorama geral de estudos significativos nesta área.

Para Flenniken e Raymond (1986) o que os arqueólogos percebem a respeito do padrão de similaridade da morfologia de uma ponta de projétil entendida como um marcador “temporal” pode pouco refletir o contexto cultural pré-histórico. Apesar disso muitos arqueólogos usam a forma das pontas de projétil para determinar a presença, distribuição e legado de culturas pré-históricas. Os referidos autores argumentam que tipologias baseadas em atributos morfológicos

de pontas de projétil são baseadas primeiramente sobre a última atividade para a qual os artefatos de determinados tipos foram submetidos. Ainda para os mesmos autores, os experimentos por eles realizados sugeriam que a forma das pontas de projétil nem sempre revelam os numerosos métodos de manufatura e uso que ocorriam no contexto pré-histórico.

Flennikein e Reymond (1986) desenvolveram um projeto de arqueologia experimental, na qual trabalharam com dois grupos de pessoas a fim de simular uma situação de caça pré-histórica, na qual estava prevista a parada para realização de reparos nos instrumentos. Cada grupo produziu 15 pontas de projétil de obsidiana extraída de diferentes locais e confeccionaram os instrumentos para a caça. Durante o processo, segundo resultado apontado, 73,3% necessitaram de alguma alteração na área da base a fim de adaptá-las ao formato do entalhe (reativação); 70% dos projéteis tiveram dano de impacto sustentado na base ou na área do corpo do projétil; 24% a 80% dos projéteis foram reativados e geraram novas pontas de projétil funcionais. Neste trabalho, os autores afirmam que a reativação de pontas de projétil quebradas ocorreu na pré-história e, baseado na experimentação, concluíram que o rejuvenescimento através da reativação de projéteis se configurava como uma medida econômica. Segundo os autores, um tempo médio de 40 minutos foi empregado para confeccionar uma ponta de projétil, enquanto o tempo médio de três minutos foi empregado para retrabalhar uma ponta de projétil em uma ferramenta funcional. Nesta experiência o fragmento de ponta foi considerado aproveitável se houvesse suficiente massa intacta para sustentar uma potencial nova, mas levemente menor, ponta de projétil. A Figura 1 mostra os projéteis produzidos por esta experimentação antes da utilização (em branco) e após a utilização feita a reativação dos mesmos (em preto).

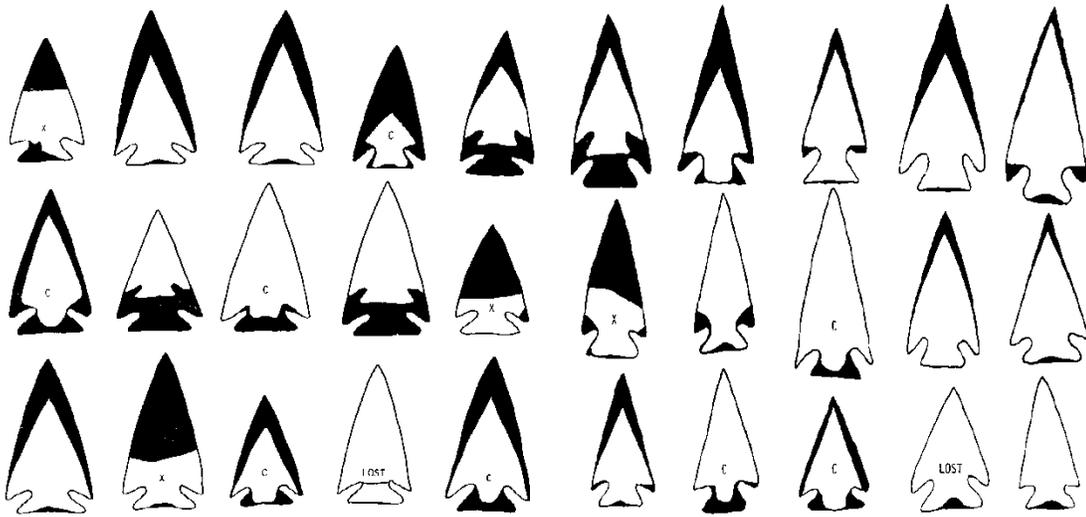


Figura 1: Arqueologia experimental de pontas de projétil. In: FLENNIKEN; RAYMOND; 1986, p. 608-609.

Woods (1988) retoma o argumento de Flenniken e Raymond relativo ao fato de muitos arqueólogos se basearem na forma das pontas de projétil para definir “tipos morfológicos” e datar achados por meio de suas características. Nos artefatos encontrados em diversos sítios do Parque Nacional Great Basin (o qual abrange uma área que compreende as latitudes 34N até 42N, passando pelos estados de Utah, Wyoming, Idaho, Oregon, California e Nevada/EUA) (THOMAS, 1981) não é diferente e há um grande debate em torno das diversas categorias estilísticas de formas de projéteis poderem refletir diversos estágios do processo de reativação em oposição aos “tipos temporais” (THOMAS, 1981). Enquanto este debate continua, o autor coloca que é necessário, primeiramente, determinar quais fatores podem ter influenciado a adoção de diferentes formas de projéteis.

Resultados de estudos desenvolvidos para diferenciar manufatura do uso de fratura/quebra foram usados para ilustrar uma possível explanação da diversidade em estilos de pontas de projétil (WOODS, 1988). Também, esta análise oferece uma possível explanação para a coexistência temporal de duas formas de projétil de formas radicalmente diferentes. Neste sentido, Woods trabalhou com a noção de sistemas de caça confiáveis e sistemas de caça sustentáveis. Um sistema confiável deveria ser desenvolvido para ser durável e capaz de resistir aos esforços bem como os encontrados durante o uso normal. Sistemas confiáveis deveriam ser

bem feitos, geralmente por especialistas, preparado antecipadamente e, se danificado, reparado em um momento posterior. Em contraste, um sistema sustentável deveria ser leve no peso e construído de modo que possa ser facilmente reparado. Deveria-se estar equipado com partes sobressalentes para, no local, reparar partes que forem perdidas ou danificadas.

Woods (1988) propõe que a variabilidade de formas em sistemas antigos de caça foi o resultado de produzir armas tanto confiáveis quanto sustentáveis, acreditando que os caçadores pré-históricos poderiam ter simultaneamente empregado dois diferentes sistemas de caça como um esforço a fim de maximizar o uso de diversos recursos. A variabilidade nas formas seria influenciada por variáveis funcionais. Como evidência de como a função planejada pode influenciar o formato da ferramenta, o autor faz referência a um estudo experimental que examinou como e onde a pressão em ferramentas feitas a partir de lascas de rochas quebram sob o uso de estresse, a partir da confecção de réplicas das séries de pontas de projétil Elko, também encontradas na já referida área do Parque Nacional Great Basin (EUA). Neste estudo os autores puderam notar que algumas formas são mais resistentes à quebra do que outras. O exame cuidadoso das quebras nas três variedades das réplicas indicou que é possível diferenciar fraturas causadas por carga de impacto, das resultantes de atividades como corte, serragem ou raspagem.

Thomas (1978) trabalhou com projéteis líticos do Museu de História Natural dos Estados Unidos e do Novo México, os quais foram medidos. Após a seleção, a combinação das coleções etnográficas e arqueológicas gerou uma amostra de 132 tipos de pontas de projétil de pedra. O comprimento total, diâmetro máximo do eixo principal e o diâmetro do eixo dianteiro foram medidos para cada projétil. O comprimento do eixo dianteiro não pode ser medido porque isto foi inevitavelmente escondido por inserções no eixo principal. Desta forma, cinco atributos foram registrados para cada ponta de projétil: comprimento total, largura, espessura, largura do pedúnculo e o peso. Segundo o autor, a medida de 142 artefatos (132 projéteis e 10 dardos) proporcionou um conjunto de dados úteis. Neste trabalho, duas equações derivaram e, para o autor, irão permitir que os investigadores classifiquem pontas de projétil desconhecidas em pontas de flecha ou dardos. Neste sentido, o autor conclui que as pontas de dardo são comprovadamente maiores que pontas de flecha. Em função dos resultados, os 142 projéteis analisados e “pré-classificados” inicialmente (132 pontas de flecha e 10 dardos), foram reclassificados, segundo o autor, com uma precisão de 86%. Desta forma, das 132 pontas de flecha classificadas inicialmente, chegou-se a conclusão de que 17 eram pontas de dardo; já das

10 pontas de dardo classificadas inicialmente, 3 foram reclassificadas como pontas de flecha.

Shott (1997) retoma o trabalho e a metodologia desenvolvida por Thomas (1978), com a finalidade de verificar e distinguir (em um conjunto maior de artefatos do que o trabalhado por Thomas [1978]), pontas de flecha e pontas de dardos. O autor, através do uso, retoque e redução, mostra a correlação entre uma série de medidas alométricas como comprimento/espessura, peso/espessura/, superfície/espessura, e o grau de redução das pontas, mostrando que quanto mais vezes for reativado o projétil, o comprimento e a largura da lâmina diminuem, enquanto a espessura permanece relativamente constante. A contribuição deste trabalho, além de confirmar tal metodologia como adequada a definir tal diferenciação tipológica, salienta a importância da medida entre a largura das aletas como variável importante nesta diferenciação.

Castiñera et al. (2011), analisaram de forma quantitativa as variações na forma e no tamanho de 24 pontas de projétil tipo rabo-de-peixe e tipo Fell I resgatadas em território uruguaio. Tais “tipos” de pontas de projétil (rabo-de-peixe) são geralmente encontradas na região do pampa Argentino, Uruguai, Chile central e Patagônia meridional e associados às populações que habitaram a América do Sul durante o Pleistoceno tardio e o Holoceno recente. Os atributos morfológicos deste tipo de ponta é indicador, para alguns autores, de uma descendência cultural comum com as pontas Clovis norte-americanas e, para outros, é totalmente refutada, sendo vista, como resultado de uma invenção tecnológica culturalmente independente. Neste trabalho, as variações morfológicas foram contrastadas com atributos métricos, procedência geográfica e matéria-prima utilizada na confecção dos projéteis. Os autores observaram uma correlação significativa entre forma e tamanho, o qual apresenta uma relação alométrica – de variação da forma de uma parte do objeto em relação ao todo.

Em outro trabalho, Castiñera et al. (2012) avaliaram variações em pontas de projétil tipo rabo-de-peixe em uma escala supra-regional por meio de técnicas de geometria morfométrica. Para isso, usaram imagens publicadas de pontas de projétil (com escala gráfica/métrica registradas pela fotografia) dos Pampas argentinos (n = 7), do sul da Patagônia (n = 16) e do Uruguai (n = 25). Os autores estabeleceram um total de 34 pontos de referência os quais foram colocadas em cada imagem (7 marcos nos extremos da curvatura e 27 semi-marcos para descrever forma em espaços intermediários). Neste estudo, os autores verificaram três tendências: 1) as variações morfológicas observadas na análise de componentes principais sugerem que a compressão de formas e o alongamento comportam-se como uma variação contínua que pode ser interpretado

como o resultado da trajetória de vida desses artefatos; 2) embora a maior variabilidade da forma tenha sido observada nas lâminas dos projéteis, mudanças na base acompanharam esta variação, aspecto que sugere que a reativação destas peças deva ter sido feita fora do punho; e 3) a falta de qualquer diferença significativa no tamanho da ponta de projétil por área ou por material lítico reforçaria a padronização do projeto em larga escala. No entanto, de acordo com os resultados apresentados, a análise tem registado uma forte relação entre a variação morfológica e distância entre as áreas geográficas, sugerindo alguma variação regional com relação à forma em projéteis rabo-de-peixe.

Charlin e González-José (2012) avaliaram as variações no tamanho e forma em dois tipos de pontas de projéteis do Holoceno tardio conhecidas como Fell, Bird ou Magallanes IV e V, ou pontas Patagônicas e Onas, respectivamente, provenientes do sul da Patagônia (Argentina e Chile). Estes diagnósticos foram considerados para distinguir períodos tipos IV e V na seqüência de ocupação regional proposta por Junius Bird, os quais ambos os tipos foram comparados pela análise de morfometria geométrica e estatística multivariada. A consideração do tamanho e da forma da ponta de projétil como variáveis independentes, por meio das técnicas de morfometria geométrica, permitiu avaliar o impacto relativo da redução e também em relação a vários elementos que compõem a ponta de projétil. Como resultado observou-se uma interação complexa entre as características do projeto original e do efeito das técnicas de redução que teve como objetivo rejuvenescer a ferramenta após danos. Os autores demonstraram que o efeito das atividades de manutenção é mais acentuada na lâmina, ao invés de sobre o tronco. Por meio do uso de uma combinação de indicadores geométricos, tais como formas morfométricas e medições clássicas, sugeriram também que uma separação mais clara entre os diferentes sistemas de armas podem ser obtidas usando uma análise composta que combina a informação da forma juntamente com relação de comprimento de lâmina-tronco, ângulo da ponta (duas práxis clássicas para estimar o grau de redução), assimetria, e tamanho global (AZEVEDO et al., 2014). Apesar das alterações morfométricas observadas (produto de redução), os tipos IV e V puderam ser distinguidos, em média, com base no tamanho e forma do pedúnculo, e, embora os ciclos sucessivos de uso, o desgaste e a reutilização tiveram grande influência sobre o tamanho e a forma da ponta de projétil, cabendo ressaltar que técnicas de reutilização são suficientemente específicas para manter diferenças no tamanho e forma entre os tipos, provavelmente relacionados às já citadas, demandas funcionais.

Azevedo et al. (2014) buscou avaliar, em uma amostra de 185 pontos de projétil líticas provenientes do sul da Patagônia e ligadas ao Holoceno tardio (sul da província de Santa Cruz, Argentina e Magallanes, Chile), as mudanças em pontas de projéteis usando o modelo de Fatores como uma ferramenta para separar o efeito de fatores comuns e locais. Com base em métodos de morfometria geométrica também se distinguiu três sistemas técnicos com diferentes formas, tamanho, assimetria, e os padrões de modularidade; o tamanho e forma de cada projétil foi definida por 24 marcos e semi-marcos bidimensionais colocados ao redor do contorno dos mesmos. Os autores contaram com o pressuposto básico de que o design é um fator comum importante em geral, definindo aspectos integrados de lâmina e a haste, e que o uso e manutenção são os principais fatores locais que afetam as mudanças na lâmina e na forma da haste de forma independente.

No Brasil, Okumura e Araújo (2014) desenvolveram um projeto análise de pontas de projétil da tradição Umbu, por meio da utilização da fotografia digital (morfometria bidimensional). Seu objetivo era obter medidas lineares, juntamente com morfometria geométrica, a qual consiste em um método quantitativo para estabelecer comparações entre diferentes formas utilizando pontos comuns aos projéteis e que devem resultar em uma boa cobertura da morfologia estudada levando em conta a coplanaridade geométrica (ou seja, pontos localizados em um mesmo plano geométrico). Esta análise foi aplicada em 91 amostras de objetos bifaciais do sítio arqueológico em abrigo sob rocha Garivaldino (RS-TQ-58) o qual de localiza no município de Montenegro/RS. Este sítio foi dividido, pela posição estratigráfica, em três Períodos: Período I (a partir de 130 cm abaixo da superfície), Período II (entre 90 -130 cm abaixo da superfície) e Período III (da superfície até 90 cm de profundidade); nestes, cinco datações radiocarbônicas foram obtidas e calibradas as quais variaram entre 10.740 ± 40 cal AP. Para o tratamento das imagens e a definição dos marcos para o estudo morfométrico, diferentes softwares matemáticos foram utilizados. Por exemplo, para a digitalização dos cinco pontos (marcos) utilizados para a análise (A, B, E, G, e H), como pode ser observado na Figura 1, foi utilizado o software TPSDig2. Já para a sobreposição dos marcos foi utilizado o Generalized Procrustes Analysis (GPA), além de outros como o TPSRelw e TPSPls.

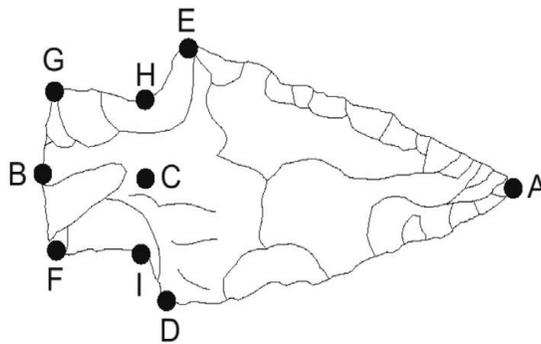


Figura 2: Marcos (A, B, E, G, H usados na análise de morfometria geométrica e pontos de referência (A - I) usados para fazer medições lineares (OKUMURA; ARAÚJO; 2014).

Neste trabalho os autores apresentam a hipótese principal de que os atributos localizados no tronco tendem a ser menos relacionados ao desempenho do projétil, enquanto que atributos como bordas, aletas, forma, peso, comprimento, largura e espessura são fatores que tendem a interferir nos aspectos balísticos do projétil. A partir da análise dos projéteis, os autores também observaram para este sítio uma estabilidade tecnno-morfológica (abrangendo forma, tamanho e escolha de matéria-prima) ao longo dos cerca de 10.000 anos de ocupação do abrigo sob rocha Garivaldino Rodrigues (RS-TQ-58).

Tal estabilidade também é observada em vários outros sítios que compreendem uma ampla área geográfica no sul do Brasil, não sendo diferente nos projéteis do abrigo sob rocha Adelar Pilger (RS-C-61), utilizados nesta monografia. Neste sentido, a utilização de tecnologia 3D neste projeto piloto junto às pontas de projéteis do referido sítio, amplia as possibilidades de análise na medida em que agrega novidades e possibilidades de utilização de outros atributos vinculado à medidas internas, por exemplo, nas investigações a respeito de pontas de projétil.

3. DIGITALIZAÇÃO 3D DE PONTAS DE PROJÉTIL DO SÍTIO RS-C-61: ADELAR PILGER

3.1 A Digitalização Tridimensional

A digitalização tridimensional a laser é utilizada para capturar dados de objetos em 3D e, auxiliada por softwares, permite obter com grande precisão curvas, detalhes de superfícies e texturas, porém depende de fatores como opacidade e cor da superfície a ser digitalizada (scaneada) (SILVA, 2006, p. 72; SILVA, 2011, p. 44).

Geometricamente os dados são processados como coordenadas da superfície no espaço tridimensional (x,y,z). Uma varredura inicial pode capturar milhares de pontos, de acordo com o tamanho da área analisada e o espaçamento entre pontos utilizado (SILVA, 2006, p. 72). Segundo Silva (2011), através dos moldes digitalizados podem ser realizadas medidas de desgaste, construção de moldes, análises de superfícies, entre outros. Nas últimas décadas, os sistemas de digitalização 3D foram continuamente melhorados no que diz respeito a métodos, técnicas e softwares. Tais sistemas, inicialmente desenvolvidos para outros setores industriais, vêm sendo aplicados em diversas outras áreas do conhecimento, como na tecnologia assistiva e na medicina, na arqueologia/história e museologia (através da criação de museus virtuais, por exemplo, através dos quais internautas podem fazer visitas sem sair de casa; ou na criação de acervos digitais de museus ou catálogos de patrimônios históricos materiais, etc.), na indústria em geral com a confecção de produtos de consumo personalizados, entre outros.

O uso de tecnologias digitais 3D como ferramenta de análise, nas mais diversas áreas do conhecimento, não é novidade e vem obtendo destaque cada vez maior em pesquisas multidisciplinares, tais como Arqueologia, Artes, Biologia, Biomimética, Design, Egiptologia, Geologia, Medicina, Paleontologia, entre outros.

Uma característica do uso deste tipo de tecnologia está ligada à obtenção de imagens e de superfícies 3D sem a necessidade de aplicar técnicas invasivas. Como exemplo de tecnologias 3D não invasivas tem-se: tomografia computadorizada, microtomografia, ressonância magnética, ultrassonografia e microscópios eletrônicos de varredura (MEV), Scanners 3D a laser, scanners 3D de luz branca e sensores kinect (SANTOS, Jorge R. L. et al., 2013). Aliado a isto, também

observa-se o grande impulso que a modelagem tridimensional virtual ganhou nos últimos anos, devido ao alto desempenho dos softwares aplicados em áreas como Engenharia, Arquitetura e Design. A modelagem 3D vem tomando uma forma cada vez mais amigável, facilitando a visualização das imagens em três dimensões (HERON JR. et al., 2013, p. 119).

Aplicações de recursos 3D em realidade virtual com base em tecnologias de videogame, por exemplo, são conhecidos por seu realismo e interatividade fluída, mas a escolha da tecnologia mais apta continua a ser uma tarefa complexa, porque há um amplo número de dispositivos de hardware e kits de desenvolvimento de software disponíveis no mercado. Definir qual o melhor sistema para um determinado projeto na área de patrimônio cultural e/ou arqueologia, por exemplo, requer várias habilidades profissionais diferentes e apresenta uma certa complexidade em coordenação e gestão (BRUNO et al., 2009).

Já na área médica, destaco a utilização da ressonância magnética como ferramenta para evolução dos procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos, já que o conhecimento exato da anatomia do corpo humano permite não só que próteses e endopróteses sejam customizadas para cada paciente, mas também possibilita a experiência didático-prática para estudantes e mesmo tátil para médicos antes da realização de procedimentos cirúrgicos e no desenvolvimento de modelos físicos - via impressora 3D - de *stends* (LANZIOTTI et al., 2013), por exemplo, ou de fetos - os quais além dos aspectos de estudo por parte de médicos e estudantes de medicina, possibilitam que pais e mães deficientes visuais consigam “visualizar” seu[s] filho[s] antes mesmo dele[s] nascer[em]. (HERON JR. et al., 2013).

Na área de Design e Arte, destaco o trabalho de digitalização 3D do monumento “O Laçador” (Porto Alegre/RS) realizado pela equipe do Laboratório de Design e Seleção de Materiais da UFRGS (LdSM), o qual possibilitou a observação da obra de diferentes ângulos, não possíveis na escultura original. Percebe-se o cuidado do escultor - Antonio Caringi - com a perspectiva: o artista aumentou a parte superior do corpo da estátua, uma vez que a mesma seria vista de baixo para cima. A reprodução do monumento por meio de réplicas podem ser utilizadas com finalidade educativa e mesmo para possibilitar, como já citado anteriormente, que deficientes visuais possam manusear os objetos, além de ser uma ferramenta importante no processo de restauração de obras de arte, estátuas públicas, elaboração de museus virtuais, entre outros (KINDLEIN JR. & SILVA, 2013).

No Museu Nacional do Rio de Janeiro encontram-se quatro múmias de gato adquiridas pelo imperador D. Pedro I em 1826. Uma equipe multidisciplinar utilizou a tomografia computadorizada para digitalizar com grande precisão uma das múmias de gato, revelando não só aspectos relacionados ao processo de mumificação (deslocamento de ossos, vértebras, etc) e até uma fratura – provavelmente a que originou a morte do animal - no crânio. Tais recursos possibilitaram a confecção/reprodução do que restou do felino mumificado, por baixo das bandagens, aos visitantes do Museu (SANTOS JR et al., 2013). Outro estudo realizado no Museu Nacional utilizando recursos 3D foi a digitalização de uma réplica científica de crânio de *tyrannosaurus rex* – adquirido em 2010 – servindo de arquivo de base para estudos biomecânicos e reconstituições realizadas por paleontólogos e paleoartistas na Instituição (AZEVEDO et al., 2013).

No caso da arqueologia, Karasik e Smlansky (2008) em um projeto piloto, utilizaram o processo de digitalização (neste caso, fotogrametria) de cerca de 1000 fragmentos cerâmicos de diversos sítios e de diversas datações em Israel. Os fragmentos tiveram seu eixo de simetria calculado, e seus perfis médios desenhados. Os perfis calculados são armazenados em formato digital e convertidos facilmente com desenhos de qualidade de impressão que podem ser adicionados diretamente no relatório arqueológico. Os perfis digitalizados podem ser utilizados diretamente como a entrada para o trabalho de definição tipológica e comparativa, sem a necessidade de verificação, como ocorre com os desenhos manuais. A variedade de fragmento formas, tamanhos e propriedades de superfície permitiu testar o sistema para uma grande variedade de tipos de cerâmicas arqueologicamente relevantes. Os autores obtiveram uma alta taxa de sucesso do sistema, o qual apresentou eficiência na produção na forma de perfis precisos e de qualidade de impressão.

Nesta mesma linha, Grosman, Smikt e Smilansky (2008) utilizaram um scanner óptico 3D para obter representações precisas e completas de 90 machados do Paleolítico Inferior. Um algoritmo de computador (também utilizado no trabalho acima citado de Karasik e Smlansky), o qual foi especialmente desenvolvido para o efeito, foi utilizada para posicionar os artefactos de uma maneira que permitisse a extração dos parâmetros métricos padrão, como comprimento, largura, largura de 1/2 comprimento). Desta forma, segundo os autores, as ambiguidades que afetam as medições manuais tradicionais foram eliminadas, criando bancos de dados precisos e objetivos. Vários outros parâmetros como posição do centro de massa, o volume e a área de

superfície também foram calculados, utilizando equações matemáticas para tanto, já que o software utilizado pelos autores não realizava tais procedimentos.

Outro trabalho que versa sobre digitalização tridimensional e sua utilização em achados arqueológicos é o realizado por Bruno et al (2009). Neste artigo os autores destacam que por quase duas décadas as tecnologias de realidade virtual (RV) têm sido empregadas no domínio do patrimônio cultural para diversos fins. Neste sentido, a salvaguarda, a proteção e a fruição dos restos do passado ganharam uma ferramenta poderosa, graças às potencialidades de visualização imersiva e reconstrução 3D de sítios arqueológicos e descobertas. Este artigo apresenta estratégias para superar esses problemas, sugerindo algumas diretrizes para o desenvolvimento de sistemas de realidade virtual para o patrimônio cultural. O trabalho ilustra uma metodologia completa para criar um sistema de exibição virtual, com base realista 3D de alta qualidade, de modelos de achados arqueológicos (reconstruídos usando um scanner 3D e uma câmera de alta definição – neste caso, misturando fotogrametria) e um sistema estereoscópico multimídia de baixo custo chamado MNEME, que permite ao usuário interagir, de forma fácil e gratuita, com uma rica coleção de achados arqueológicos, sem qualquer assistência ou supervisão externa.

3.2 A Coleção do Sítio Adelar Pilger.

Neste trabalho foi realizada análise de 17 pontas de projétil vinculadas à tradição Umbu associadas ao sítio arqueológico em abrigo sob rocha RS-C-61: Adelar Pilger, situado na localidade de Morro Peixoto na cidade de Harmonia (RS), resgatadas em escavação arqueológica entre os anos de 2006 e 2008. Este sítio foi originalmente pesquisado por Pedro Augusto Mentz Ribeiro em 1971, cuja coleção resultante do processo de escavação (sondagem de uma quadrícula de 1,5 X 1,5 m , em níveis artificiais de 5 cm que atingiu uma profundidade de 2,20 m) evidenciou 390 peças líticas e abundantes restos arqueofaunísticos os quais estão sob a guarda do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (MARSUL). Entre 2006 e 2008 este sítio foi novamente escavado por Adriana Schmidt Dias, agora abrangendo uma área de 6 m² com profundidades entre 1,25 m e 2,30 m evidenciando 12.700 peças líticas, tendo se optado, nesta escavação, por uma metodologia que privilegiou o registro tridimensional das peças e das estruturas identificadas. A área escavada compreendeu seis quadrículas contíguas situadas na área

central do abrigo (quadrículas I4, I5, I6, J4, J5, J6). A coleção resultante está sob a guarda do Laboratório de Arqueologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Segundo Dias e Neubauer (2010), com datações entre 3.000 e 8.400 anos AP, a coleção lítica se caracteriza por padrões de descarte primário, associado à periferia de estruturas de fogueiras formadas a partir de vários episódios de reutilização. Segundo as mesmas autoras, o sítio é utilizado para pernoite do gado e no início da década passada (anos 2000) foi aterrado pelo proprietário a fim de diminuir a ação da erosão causada pelo pisoteio dos animais e pela enchente que periodicamente afetam o local. As escavações revelaram uma estratigrafia composta de 8 camadas:

- a) Camada I (0-30 cm de profundidade) correspondendo ao aterro realizado em 2000;
- b) Camada II (30-60 cm de profundidade) correspondendo a outro aterro realizado no início do século XX;
- c) Camada III (60-70 cm) associada a uma alta concentração de placas e blocos de arenito desprendidos do teto do abrigo provavelmente no início do século XX;
- d) Camada IVa (70-105 cm de profundidade) associada a um período terminal de ocupação pré-colonial datado entre 3.000 ± 40 AP e apresenta concentração de cinzas (fogueiras) com vestígios arqueofaunísticos e de lascamento;
- e) Camada IVb (105-125 cm de profundidade) provavelmente relacionada a episódios de cheia do rio Caí em função da presença de manchas de estruturas de combustão neste nível, o qual originaria os sedimentos argilosos observados no estrato;
- f) Camada IVc (125-150 cm de profundidade) apresenta a mesma estrutura de combustão dos níveis anteriores, nas quadrículas I5, J5, I4 e J4, com alta concentração de material arqueológico de origem arqueofaunística e produtos de debitagem lítica;
- g) Camada IVd (150-190 cm de profundidade) possui uma datação de 6.150 ± 50 AP. Esta camada se distingue das demais pelo desaparecimento das estruturas de combustão e de material arqueofaunístico e apresenta abundantes resíduos de debitagem lítica em matéria-primas variadas, com destaque para as pontas de projétil;
- h) Camada V (190-230 cm de profundidade) apresentou três datações calibradas entre 8.730 e 9.539 anos AP predominando a presença de material arqueológico relacionado a atividades de lascamento (Tabela 1).

Quadrícula	Profundidade	Datação Radiocarbônica Convencional	Calibração 2 Sigma	Sigla Laboratório Beta Analytics (Flórida/USA)	Ano
I5	215-220 cm	8150 +- 50 AP	9260-9000 AP	Beta 260456	2009
I5	195-200 cm	8430 +- 50 AP	9539-9400 AP 9350-9320 AP	Beta 260455	2009
I6	185-190 cm	8010 +- 50 AP	9020-8730 AP	Beta 229583	2006
I6	160-165 cm	6150 +- 50 AP	7240-6940 AP	Beta 227856	2006
I6	75-80 cm	3000 +- 40 AP	-	UGA 02017	2006

Tabela 1: Datações do sítio RS-C-61: Adelar Pilger (DIAS; NEUBAUER; 2010).

O sítio apresenta estratégias de seleção de matérias-primas indicando uma preferência na exploração de recursos próximos ao local do abrigo (caracterizado como uma área doméstica ocupada recorrentemente por curtos espaços de tempo). Os conjuntos líticos estão relacionados à produção e manutenção de artefatos expeditivos elaborados sobre lascas e artefatos bifaciais de pequeno porte representado pelas pontas de projétil; tem-se, também, a predominância de lascas unipolares pequenas (associadas à redução de artefatos bifaciais), de lascas bipolares, de microlascas e de fragmentos de lascamento. Dias e Neubauer (2010) colocam que a análise da distribuição do conjunto lítico permite a observação da variação enquanto consequência das alterações do contexto funcional de deposição; as estratégias de seleção de matéria-prima e suas relações de frequência com as técnicas de lascamento, bem como o baixo índice de descarte dos artefatos, mantiveram-se constantes ao longo do tempo.

Neste sentido entra a importância do estudo dos resíduos de lascamento enquanto índices sobre o processo tecnológico, ausente na análise tipológica do artefato acabado (Andrewsky, 1998; Odell, 2006; Shott, 1994 apud DIAS & NEUBAUER; 2010). Desta forma, a compreensão do comportamento tecnológico demanda ver os artefatos no contexto dinâmico de produção, uso e descarte, o qual envolve escolhas tecnológicas como produto da criação e manutenção de um ambiente social simbolicamente constituído e expresso nas cadeias operatórias, formas de uso, entre outros. De forma mais ampla permite compreender como os processos de manutenção e mudança das estruturas comportamentais se relacionam, dialeticamente, com escolhas culturais concretas, locais e específicas (DIAS; NEUBAUER; 2010).

É possível fazer um paralelo com relação à alimentação desta população de tradição cultural Umbu que ocupou o sítio RS-C-61: Adelar Pilguer, através dos restos zooarqueológicos encontrados no sítio Garivaldino (o qual localiza-se próximo ao Pilger). Com relação aos mamíferos de caça, as escolhas foram caracterizadas por uma preferência por tatus (*Dasypus sp.*), veado-mateiro e veado-campeiro (*Mazama americana* e *Ozotocerus bezoarticus*), catetos (*Pecari tajacu*) e preás (*Cavia aperea*), demonstrando continuidade entre tal estratégias de exploração do ambiente e dos recursos ao longo do Holoceno. Répteis e aves também foram uma prioridade caça. Os restos de répteis mais representativos são representados por lagartos da família Teiidae, tendo nos Tupinambás uma presa preferencial. Em ambos os locais fragmentos de cascas de ovos são freqüentes, como ovos de ema (*Rhea americana*). Os restos de aves são mais abundantes para os níveis do Médio Holoceno, com muitos táxons da família Tinamidae. Os moluscos também desempenharam um papel importante na subsistência, particularmente o *Megalobulimus* gastrópode e a *Diplodon* bivalve. Embora eles possam ser encontrados em todos os períodos, a importância da fauna de invertebrados na dieta aumentou a partir do Médio Holoceno, devido às condições climáticas que favoreceram a melhoria da disponibilidade natural desses recursos (ROSA, 2010 apud HADLER et al., 2013).

3.3 A Metodologia 3D no Estudo da Coleção do sítio RS-C-61: Adelar Pilger

Para a análise das pontas de projétil, primeiramente, por uma questão organizacional, selecionou-se, dentre 21 artefatos, sendo analisados 17 (duas foram descartadas por apresentar fratura múltipla e uma por tratar-se de uma pré-forma). Estas 17 pontas de projétil foram divididas em dois grupos: projéteis pedunculados (n = 11) e projéteis lanceolados (n = 6). Cada ponta foi fotografada (para fins de elaboração de banco de dados – presente no Apêndice deste trabalho) e, em seguida, digitalizadas por mim (Figura 3) em um scanner tridimensional a laser fixo - DIGIMILL 3D (fabricado pela Tecnodrill, uma empresa gaúcha localizada na cidade de Novo Hamburgo/RS) - (Figura 3a) pertencente ao Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM/EE/UFRGS). Este Laboratório é coordenado pelo Prof. Dr. Wilson Kindlein Júnior e vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalurgia e Materiais (PPG3M/UFRGS) e ao Programa de Pós-Graduação em Design (PGDesign/UFRGS).



Figura 3: Projéteis sendo scaneados.



Figura 3a: Scanner tridimensional a laser fixo.

No processo de scanneamento foi adotado o espaçamento de 0.1 mm entre cada ponto (que formará uma “nuvem de pontos” que comporá a superfície do objeto) para as vistas frontais e 0,05 mm para as vistas laterais, superior da ponta e superior do pedúnculo. Em função dos diferentes materiais que compõem as pontas, foi necessária, em diversas delas, a aplicação de um pó especial (Metal Check®) a fim de evitar que o laser refletisse ou mesmo que atravessasse as pontas de projétil, assim, impossibilitando a leitura da superfície das mesmas. Após o escaneamento obtém-se as chamadas “nuvens de pontos” as quais foram tratadas e montadas através do software Geomagic® Studio gerando os “sólidos” dos projéteis em três dimensões.

Cabe aqui fazer a observação de que este software (Geomagic®) trabalha com sistemas CAD (Computer Aided Design - desenho auxiliado por computador)/ CAM (Computer Aided Manufacturing - Fabricação Assistida por Computador), os quais possibilitam soluções de criação 3D, incluindo ferramentas de desenhar, esculpir e digitalizar, muito utilizado nos processos de fabricação.

Com os objetos já em 3D se iniciou o estabelecimento de medidas a partir da vista plana e da vista interna da secção transversal (de maior espessura) de cada ponta de projétil, as quais foram estipuladas em conjunto com a orientadora deste trabalho e com o Prof. Dr. Wilson

Kindlein Júnior. Nesta etapa de análise foi necessária a utilização do software Geomagic® Qualify; entenderam-se como importantes neste processo de análise os seguintes parâmetros presentes na Figura 4:

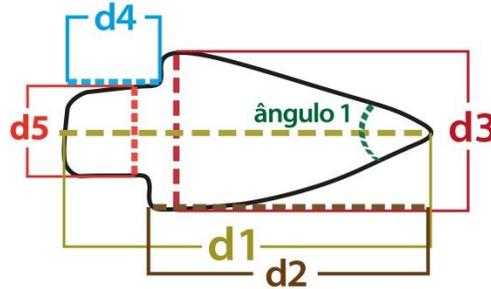


Figura 4: Parâmetros métricos da vista plana utilizados para a análise dos projéteis.

Além das medidas da vista plana, levantaram-se outros dados que podem ser fornecidos a partir do arquivo 3D, como área, volume, medidas internas do objeto (a partir de cortes feitos na secção transversal de cada projétil), entre outros. Foram também realizadas, para o estabelecimento das relações entre as 17 pontas de projétil, a aferição do peso e a verificação do material, através de EDS -Energy Dispersive Spectroscopy - o qual consiste em um equipamento que faz uso do espectro de raios X emitidos por uma amostra sólida a qual é bombardeada com um feixe de elétrons focados para se obter uma análise elementar localizada.

4. RESULTADOS

Neste trabalho, a partir dos dados 2D e 3D obtidos, apliquei seis Relações diferentes para cada grupo de projétil (pedunculados e lanceolados) a fim de verificar em que medida tais dados possibilitam uma melhor compreensão dos fatores responsáveis pelos aspectos balísticos, de confecção e de reativação das pontas de projétil. Acho interessante destacar que no grupo referente aos projéteis pedunculados, pode-se dizer previamente que os denominados Projétil 2, 7 e 8 não apresentam pedúnculo pronto, estando em um estágio mais inicial da cadeia operatória; os Projéteis 1 e 4 também estão no início da cadeia operatória, mas em um estágio mais avançado que as anteriormente citadas, já que apresentam o pedúnculo pronto; já os projéteis 3.2, 5 e 11 apresentam reativação.

Na Relação 1 (R1) foram elaborados gráficos de dispersão relacionando as distância $d1$ e $d3$ da vista plana de cada ponta de projétil a fim de verificar o grau de acicularidade e penetração de cada ponta de projétil, pois quanto maior a relação $d1/d3$, mais acicular será o projétil. Também, quanto menor for essa relação, pode-se inferir que existe uma tendência de o mesmo ter sido reativado.

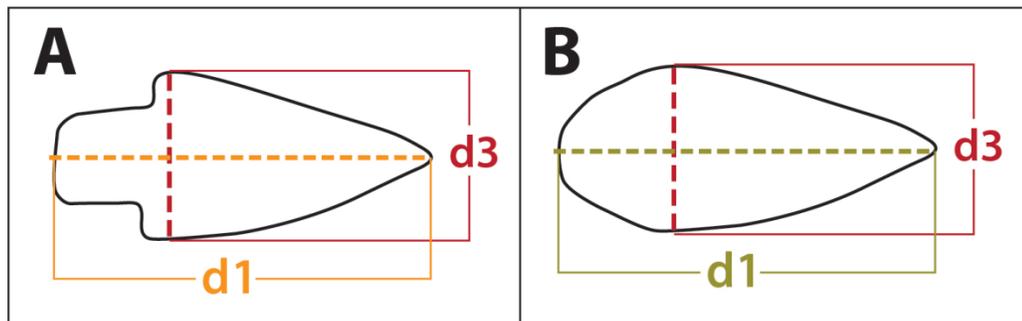


Figura 5: Medidas analisadas na Relação 1 (R1).

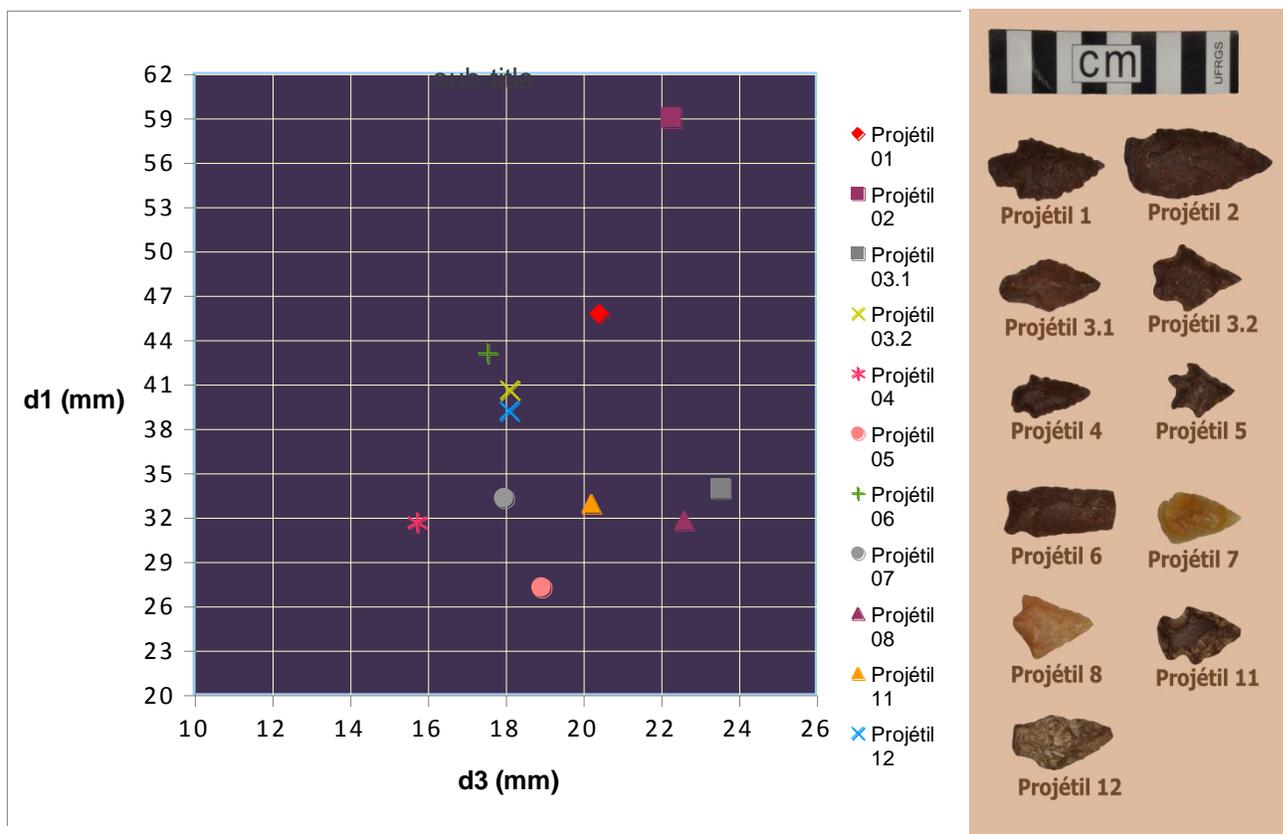


Figura 6: Gráfico da Relação 1 (R1) para projéteis pedunculados (A).

No gráfico referente à R1 das pontas de projétil pedunculadas (Figura 6), pode-se observar que existe uma tendência aos projéteis se concentrarem na região entre os eixos 27 mm até 40 mm de “d1” e na região entre 17 mm até 21 mm de “d3” (eixos de otimização). Desta forma, imaginando um projétil ideal (funcional) e se fazendo uma média, pode-se dizer que o mesmo apresentaria uma relação de aproximadamente 33/19 mm. De qualquer forma, é importante salientar que este gráfico apresentou “de tudo um pouco”, o que não deve ser considerado negativo, já que os projéteis encontram-se em diferentes etapas de fabricação e uso.

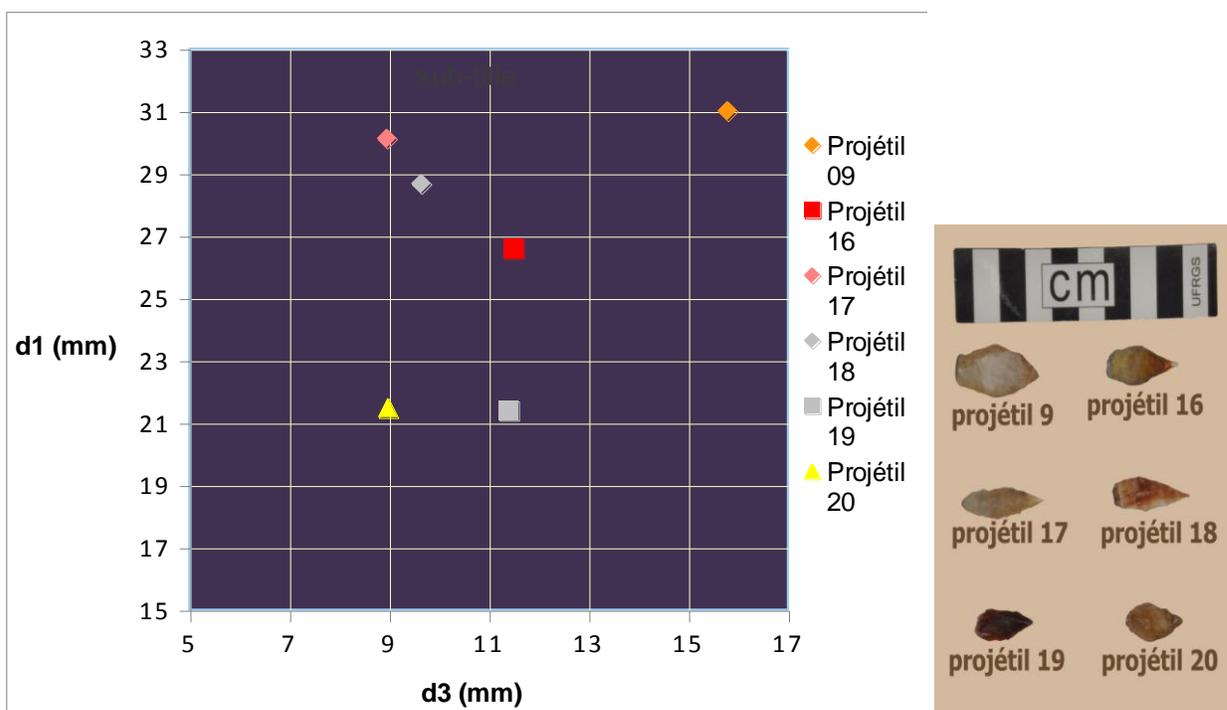


Figura 7: Gráfico da Relação 1 (R1) para projéteis lanceolados (B).

Já no gráfico da Relação 1 para os projéteis lanceolados (Figura 7), observa-se que quase todos se concentram na região do gráfico no eixo em “d1” entre 25 mm a 31 mm e no eixo “d3” entre 8 mm a 12 mm. Neste sentido, novamente pensando em um projétil ideal, seja possível inferir que o mesmo possuiria uma relação de 28 para “d1” e 10 para “d2”. Pode-se observar também que estes projéteis apresentam uma relação d1/d3 maior do que as pedunculadas, indicando maior acicularidade. Cabe também ressaltar que estas pontas foram confeccionadas em calcedônia por técnica bipolar. Desta forma, quando o núcleo é percutido, o mesmo se despedaça todo gerando diversas lascas triangulares usadas como pré-formas, necessitando apenas ao artesão dar acabamento por retoque no ápice do projétil. Nos sítios arqueológicos estas pontas são geralmente mais abundantes, auxiliada pela disponibilidade de matéria-prima e por ser necessário menos etapas produtivas para torná-la funcional (por isso a presença grande de descarte deste tipo de projétil).

Na Relação R2 relacionei nos gráficos abaixo as distâncias d2 e d4, também da vista plana, a fim de verificar o grau de reativação dos projéteis, pois, quanto maior esta relação pode-se afirmar que menos vezes o projétil teria sido reativado (Figura 8). Esta relação não foi feita

para o conjunto de projéteis lanceolados, já que o mesmo não apresenta pedúnculo.

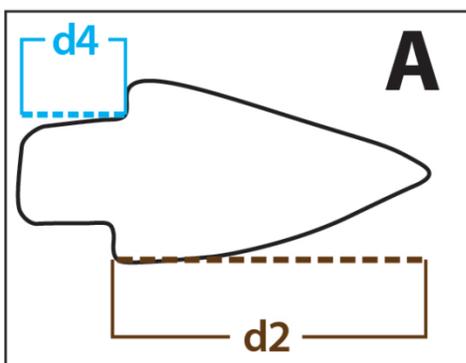


Figura 8: Medidas analisadas na Relação 2 (R2).

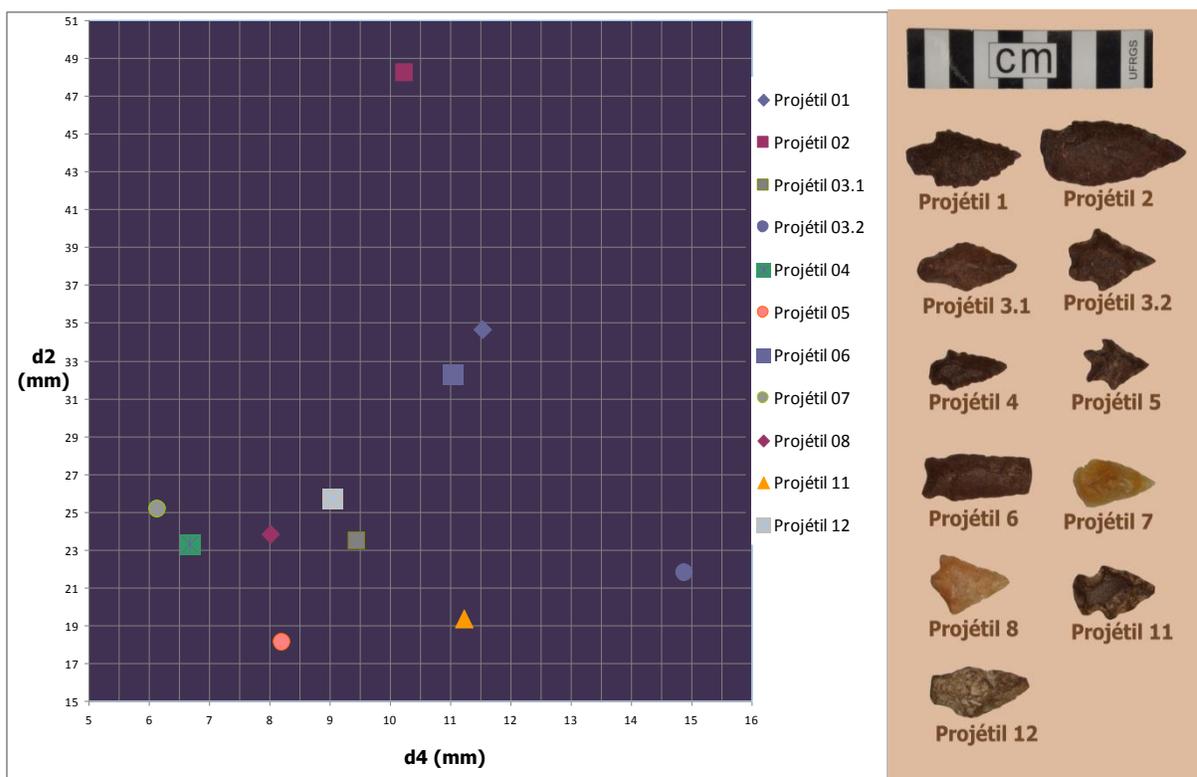


Figura 9: Gráfico da Relação 2 (R2) para projéteis pedunculados (A).

No gráfico referente à R2 para os projéteis pedunculados, é possível verificar no eixo “d4” entre 8 mm e 12 mm a maior concentração de projéteis. Como nos casos anteriores, se pensarmos em um projétil ideal, o mesmo talvez tivesse uma relação média de 3 (d2) / 1 (d4).

Pode-se também verificar neste gráfico que assim como no anterior, as pontas que sofreram retoque estão localizadas na parte mais inferior do gráfico.

Na Relação 3 (R3), foram elaborados gráficos, também de dispersão, relacionando a largura da secção transversal dos projéteis com a espessura da secção transversal dos projéteis (Figura 9) nos grupos pedunculados e lanceolados, a fim de verificar, agora utilizando elementos da vista interna das pontas, a existência ou não de reativação.

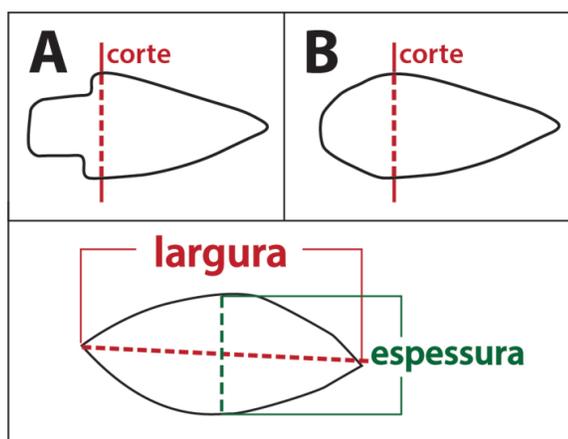


Figura 10: Medidas analisadas na Relação 3 (R3).

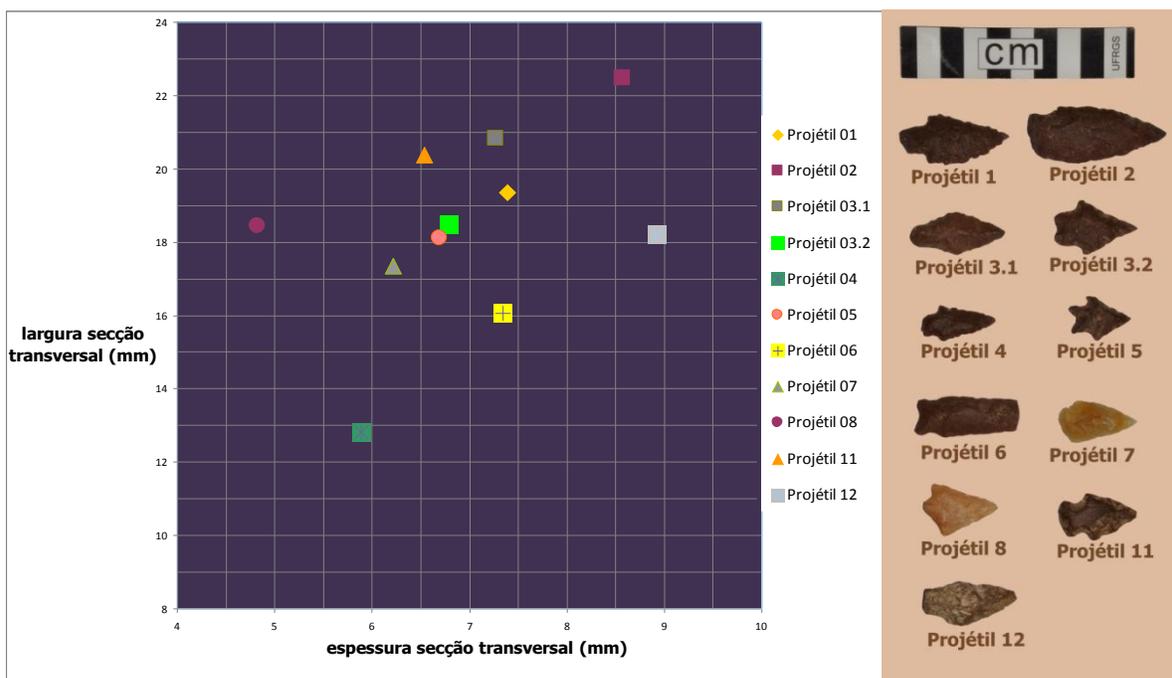


Figura 11: Gráfico da Relação 3 (R3) para projéteis pedunculados (A).

Na R3 para os projéteis pedunculados, pode-se observar que a concentração da maior parte dos projéteis se dá na largura no intervalo de 17 mm e 20 mm e na espessura no intervalo de 6 mm a 8 mm. Medindo-se esta relação entre a espessura e a largura da secção transversal realizada na interface do pedúnculo com o corpo do projétil, é possível ter-se uma ideia da preservação desta região. Como venho colocando, se pensarmos em um projétil que possua uma R3 igualmente ideal, poderia se dizer que a mesma apresentaria uma relação de 18 mm (largura da secção) / 7 mm (espessura da secção). Esta Relação 3 reforça a ideia Relação 1 na qual as pontas bifaciais são fruto de reativação.

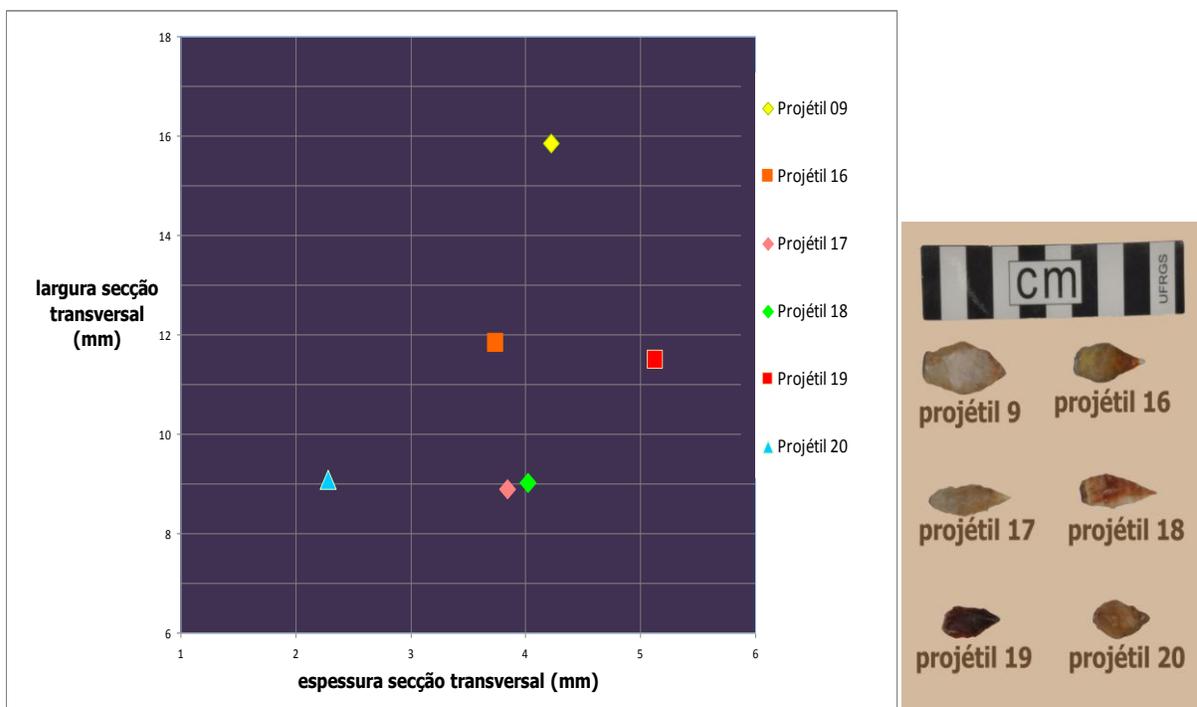


Figura 12: Gráfico da Relação 3 (R3) para projéteis lanceolados (B).

Já na R3 para os projéteis lanceolados (Figura 12), pode-se observar a concentração dos projéteis na região que compreende o intervalo de 8 mm a 12 mm na largura da secção transversal e de 3 mm a 5 mm na espessura da secção transversal. Tendo-se em conta estes parâmetros, poderia-se dizer que um projétil ideal, neste caso, ficaria centrado neste intervalo e apresentaria uma relação de 10 mm (largura da secção) / 4 mm (espessura da secção).

Antes de ir para a próxima Relação, acho interessante destacar que ao longo do trabalho e das discussões dos resultados obtidos, cogitou-se relacionar a espessura com d_3 , mas chegou-se ao acordo de que tal distância da vista plana não era representativa, na medida em que o eixo transversal era pouco/nada utilizado na reativação. O mesmo ocorreu quando se relacionou a espessura com d_1 : já que a reativação se dá geralmente no eixo longitudinal, d_1 não seria tão representativo quanto d_2 , podendo induzir a erro já que dentro do espectro analisado diversos projéteis apresentam problemas/fraturas no pedúnculo. Desta forma chegou-se ao consenso de, na Relação 4 (R4), relacionar a espessura e a distância 2 ou “ d_2 ” entre os projéteis pedunculados e lanceolados (Figura 12). Tal relação demonstra, como citado anteriormente, a reativação.

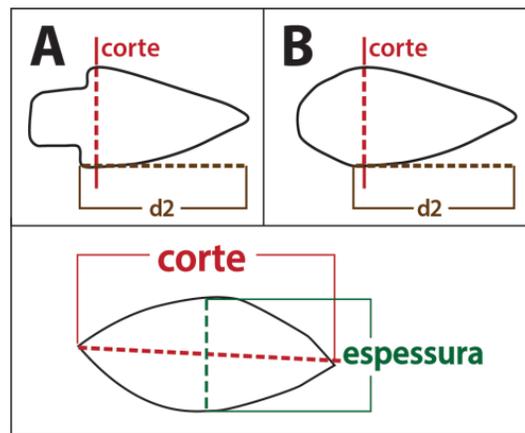


Figura 13: Medidas analisadas na Relação 4 (R4).

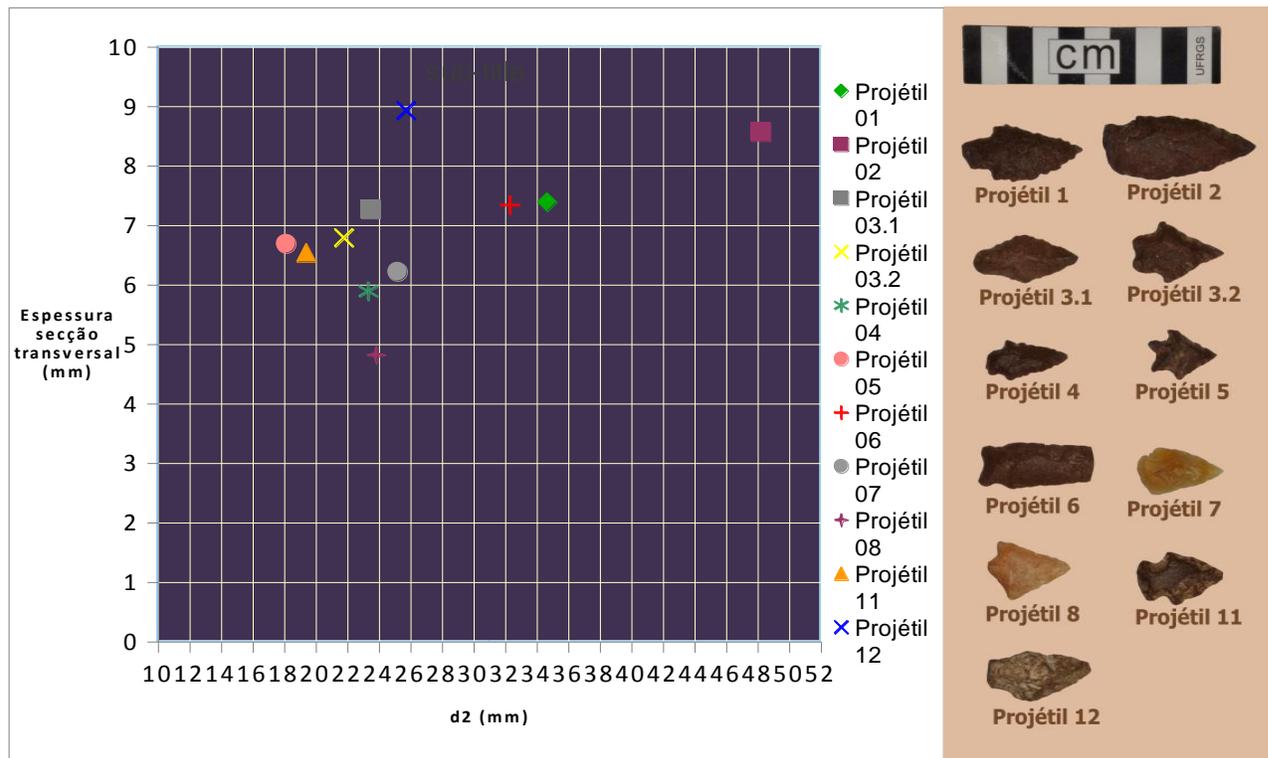


Figura 14: Gráfico da Relação 4 (R4) para os projéteis pedunculados (A).

Os projéteis pedunculados por possuírem mais etapas envolvendo a sua confecção (cadeia operatória), possuem uma vida útil mais longa (inclusive em função da matéria-prima envolvida na confecção ser menos frágil) e também possibilitam ser mais reativados. Na relação 4 aplicada aos projéteis pedunculados observa-se que a espessura varia muito pouco se comparada com a variação observada na distância 2. Mais uma vez a ideia da reativação presente.

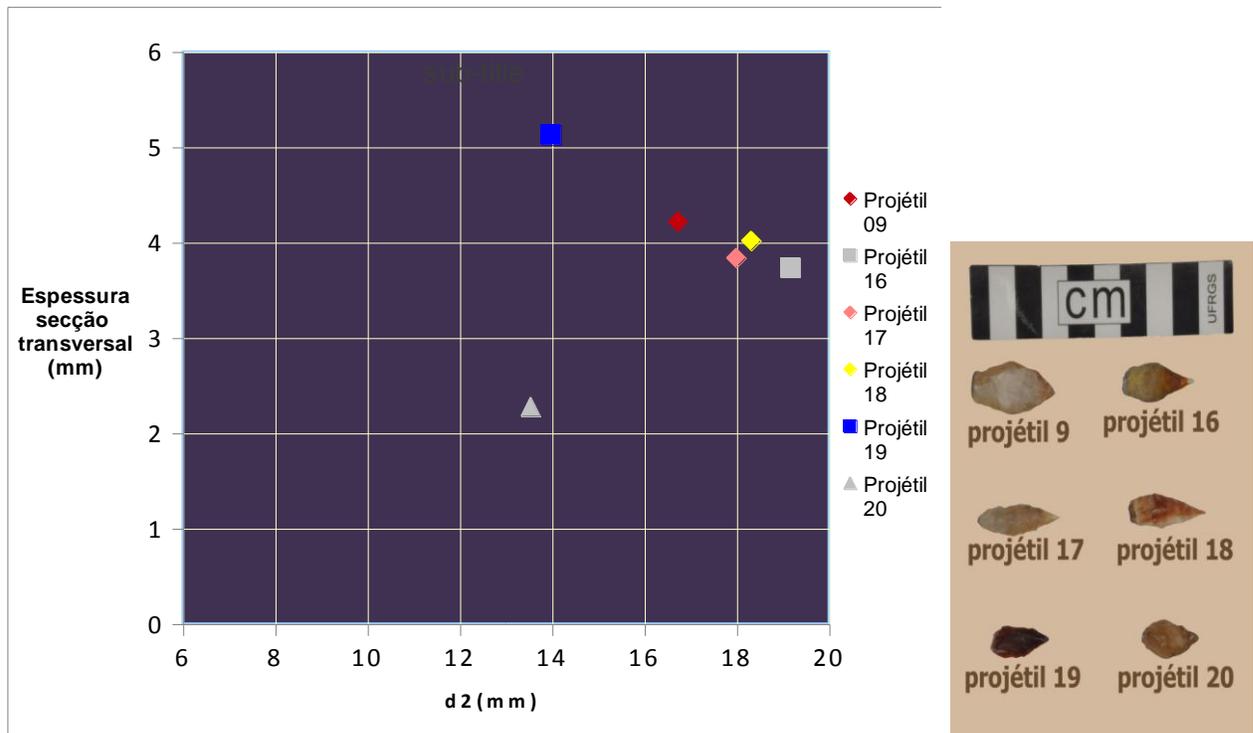


Figura 15: Gráfico da Relação 4 (R4) para projéteis lanceolados (B).

Já na R4 aplicada aos projéteis lanceolados, observa-se que os mesmos possuem espessuras bastante próximas, o que corrobora com o aspecto relativo ao modo de como as lascas eram obtidas (bipolaridade), gerando pré-formas bastante semelhantes entre si. A distância 2 também varia pouco. Os projéteis concentram-se na região de espessura entre 2 mm e 5 mm e de “d2” entre 9 mm e 12 mm. Por possuírem menos etapas na cadeia operatória do que os projéteis pedunculados, os projéteis lanceolados acabavam tendo uma vida útil mais curta (por ser mais rápido fazer um projétil desde o início do que tentar reativá-lo caso alguma parte fosse fraturada) – tal hipótese é reforçada pela presença abundante de projéteis e fragmentos de lascamento descartados que são encontrados neste e em outros sítios arqueológicos ligados à tradição Umbu.

Na Relação 5 (R5) relacionou-se o peso dos projéteis com o ângulo da ponta (ângulo 1) (Figura 16).

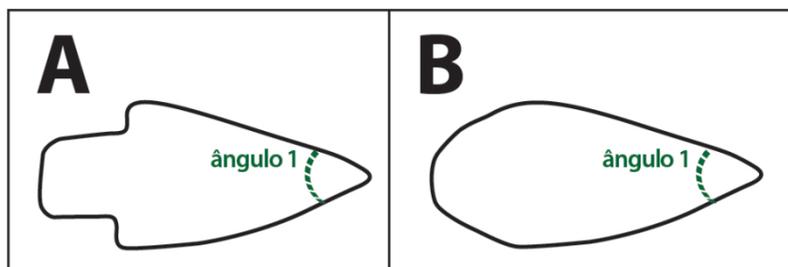


Figura 16: Medidas analisadas na Relação 5 (R5).

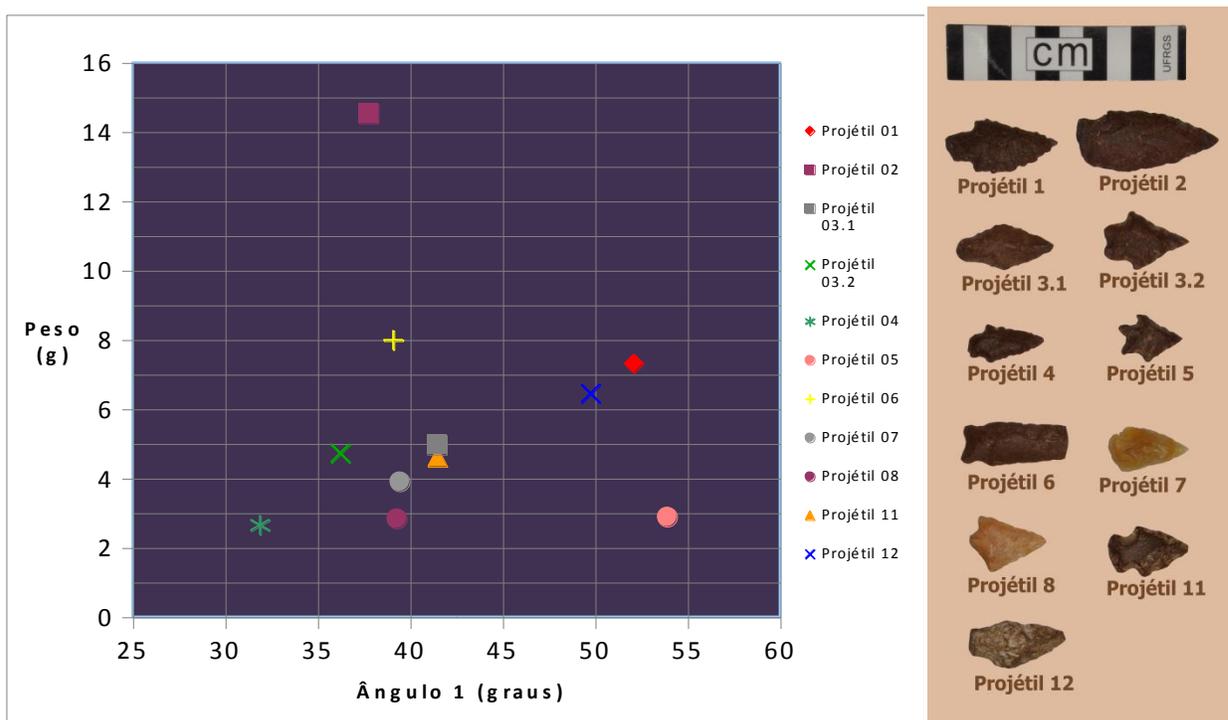


Figura 17: Gráfico da Relação 5 (R5) para projéteis pedunculados(A).

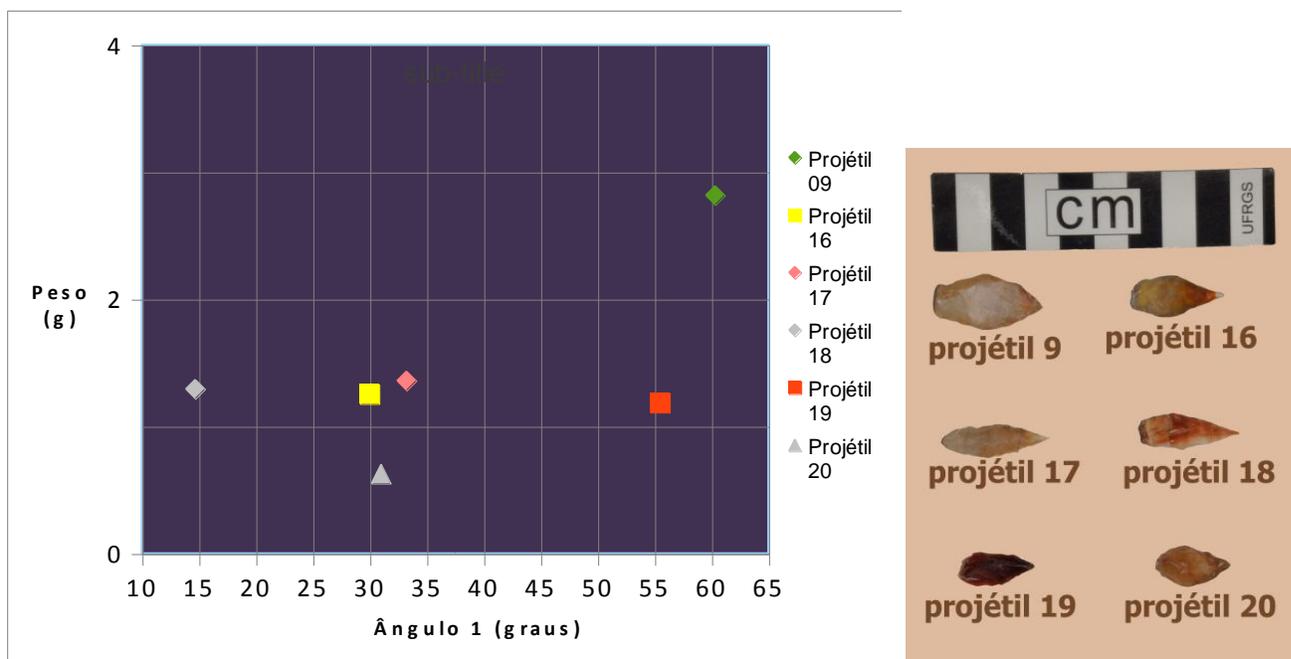


Figura 18: Gráfico da Relação 5 (R5) para projéteis lanceolados (B).

O que se pode observar nos dois gráficos (Figuras 17 e 18) é que independentemente do peso do projétil (o qual varia de acordo com a matéria-prima, estágio em que se encontra da cadeia operatória, etc.) a maioria das amostras de projéteis pedunculados possuem ângulo da ponta que se concentram na região próxima à linha de 40 graus. Já a maior concentração dos projéteis lanceolados possuem ângulo da ponta localizados próximos à linha de 30 graus. Cabe ressaltar que ângulos muito agudos, dependendo da fragilidade do material, levaria à quebra prematura (e conseqüentemente ao descarte prematuro) da ponta.

Na Relação 6 (R6) (Figura 19) foi feita a análise da área do projétil pelo ângulo da ponta do mesmo. Nesta relação, tanto para os projéteis pedunculados quanto para os projéteis lanceolados, foi possível verificar proporcionalidade entre os dois parâmetros. Como nos outros casos, os pontos que fogem desta relação, é porque ou estão em etapas de produção diferentes, ou apresentam problemas com relação à quebra, necessidade de reativação, entre outros.

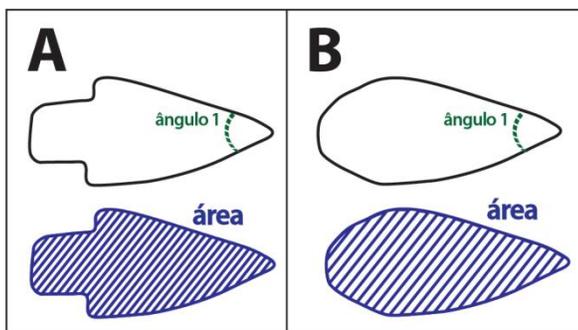


Figura 19: Medidas analisadas na Relação 6 (R6).

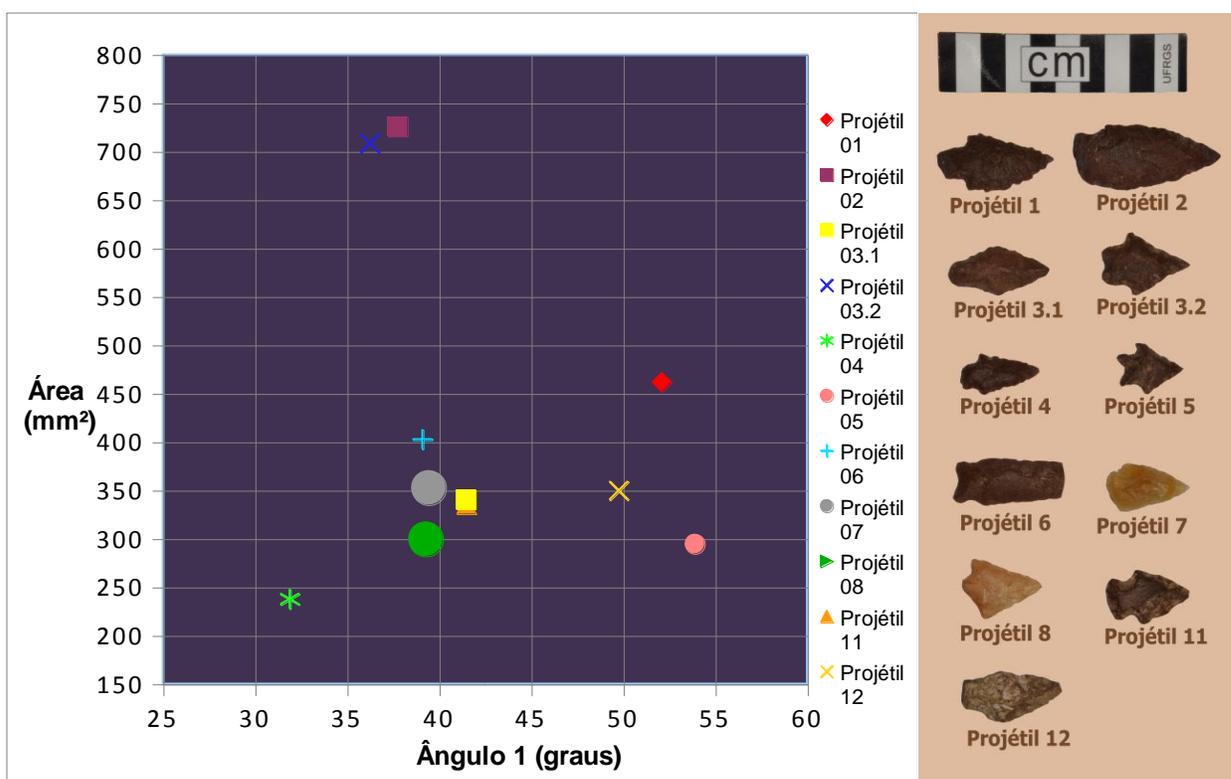


Figura 20: Gráfico da Relação 6 (R6) para projéteis pedunculados (A).

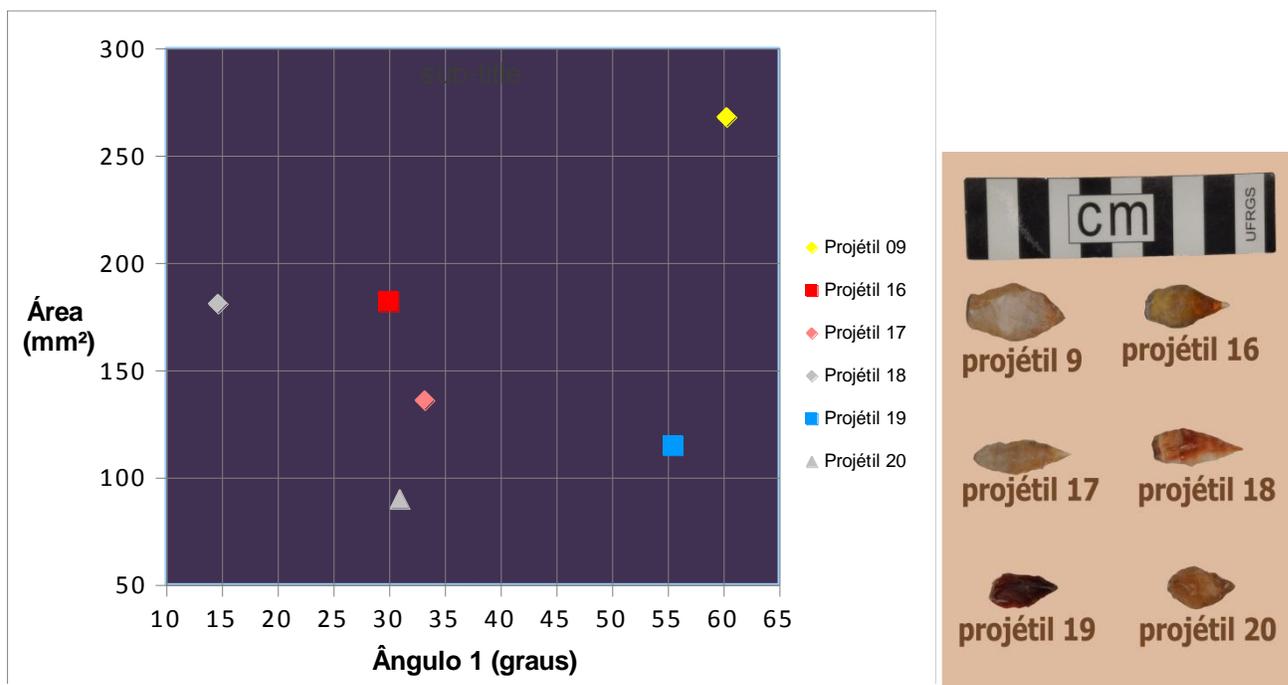


Figura 21: Gráfico da Relação 6 (R6) para projéteis lanceolados (B).

Nos gráficos acima (Figuras 20 e 21), assim como na R5, é possível dizer que nestes grupos de projéteis, independentemente da área dos mesmos, o ângulo da ponta fica próximo à linha de 40 graus, para os projéteis pedunculados, e de 30 graus para os projéteis lanceolados. Nesta R6 é possível verificar, nas regiões do gráfico onde a maior parte deles estão agrupados, que os projéteis com área maior, tendem também a ter maior ângulo da ponta e vice-versa. Neste sentido pode-se dizer que quanto menor a área e o ângulo mais acicular tende a ser o projétil, portanto maior capacidade de perfurar o mesmo possui.

Na Relação 7 (R7), comparei as medidas da vista plana de cada projétil a fim de verificar similaridade ou proporcionalidade com relação à forma dos mesmos (Figura 22).

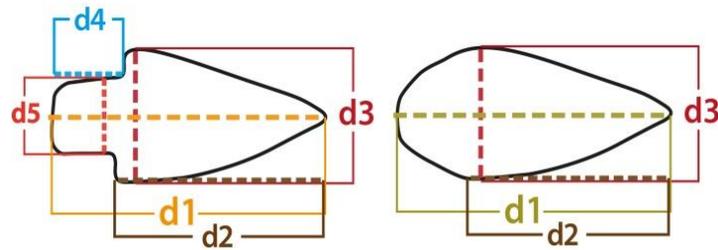


Figura 22: Parâmetros métricos da vista plana utilizados para a análise da Relação 7 (R7).

Pode-se dizer que os segmentos de reta que compõem as distâncias analisadas nos gráficos para os projéteis pedunculados (Figura 23) e para os projéteis lanceolados (Figura 24) apresentam uma certa proporcionalidade. No caso da Figura 23 é bastante elucidativo no sentido de mostrar a presença da reativação aplicada aos projéteis pedunculados: é a distância 2 (d_2) a que mais varia com relação às demais que apresentam medidas (curvas semelhantes) no referido gráfico. Em função da pequena amostra de projéteis utilizada na realização deste trabalho e pelo fato de os projéteis estarem em etapas distintas da cadeia operatória, fica difícil fazer uma afirmação mais contundente com relação aos lanceolados.

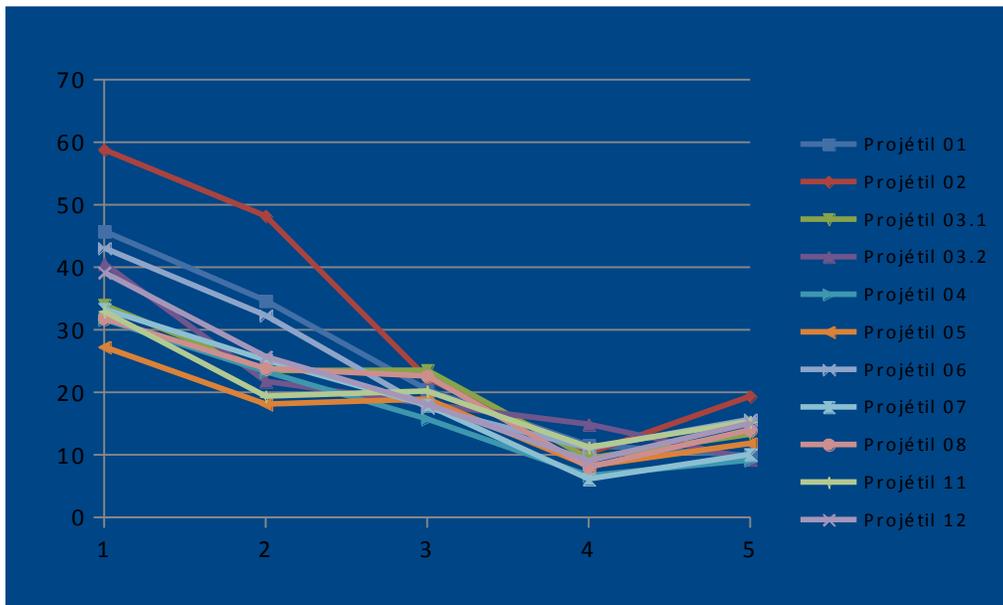


Figura 23: d_1 , d_2 , d_3 , d_4 , e d_5 dos projéteis pedunculados.

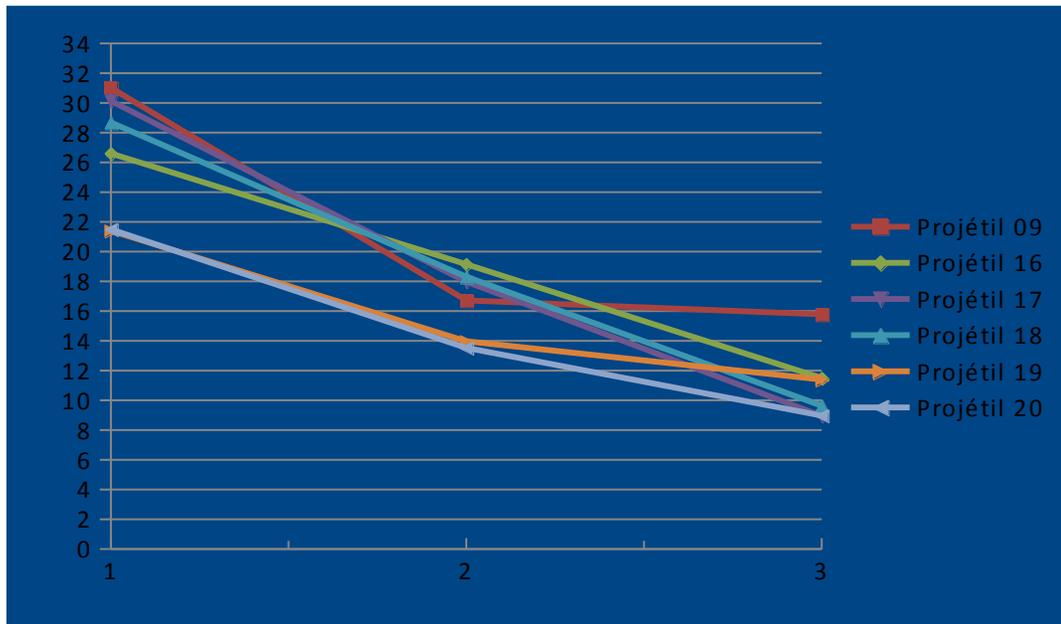


Figura 24: $d1$, $d2$ e $d3$ dos projéteis lanceolados.

Além da análise morfométrica, foram também feitas algumas outras experiências, através do já citado software Geomagic® Studio, a fim de verificar similaridades morfológicas nos projéteis, e Abaqus® a fim de demonstrar as diversas possibilidades de simulações e análises computacionais que o arquivo tridimensional permite e ter uma ideia de como um dos projéteis se comportaria ao ser lançado e atingisse uma superfície.

Assim, realizei algumas sobreposições entre projéteis, que, como citado anteriormente, a fim de demonstrar as possibilidades de análises tridimensionais que o software Geomagic® possibilita, foram obtidos os resultados que seguem abaixo, nas figuras 25, 26, 27 e 28. As sobreposições foram representadas com gráficos de cor, o qual permite observarmos a similaridade morfológica presente entre os artefatos. Segundo os gráficos, pode-se observar maior proximidade com relação à forma, nas áreas marcadas em verde, azul claro e amarelo.

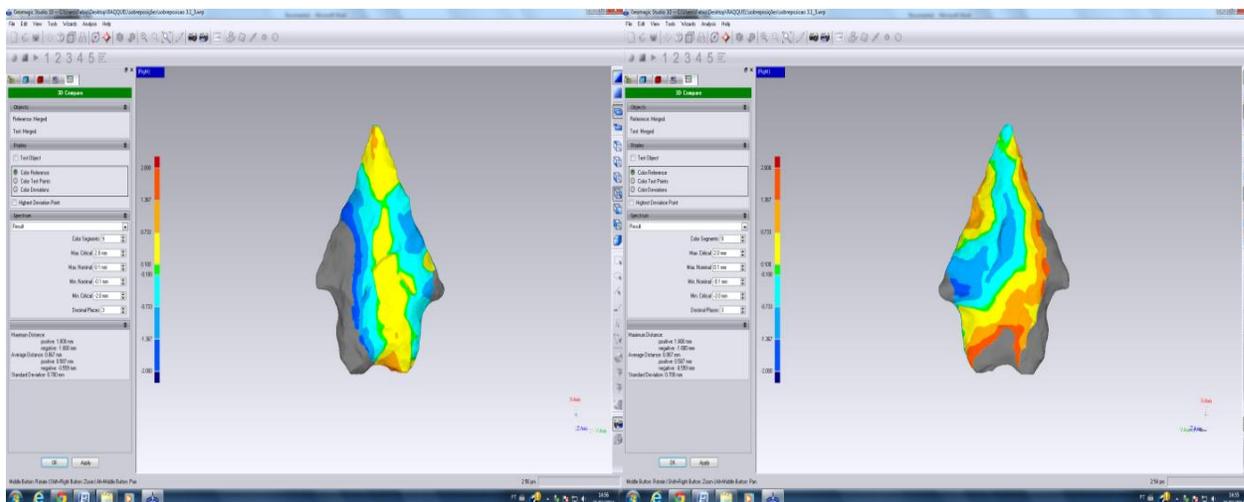


Figura 25: Sobreposição dos projéteis 3.1 e 3.2 – frente e verso.

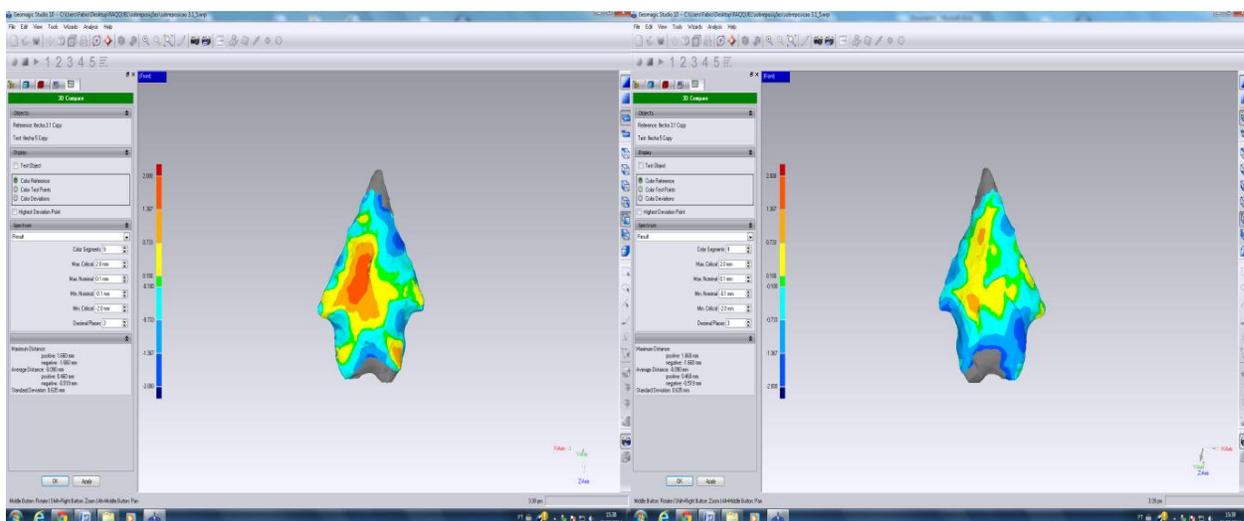


Figura 26: Sobreposição dos projéteis 3.2 e 5 – frente e verso.

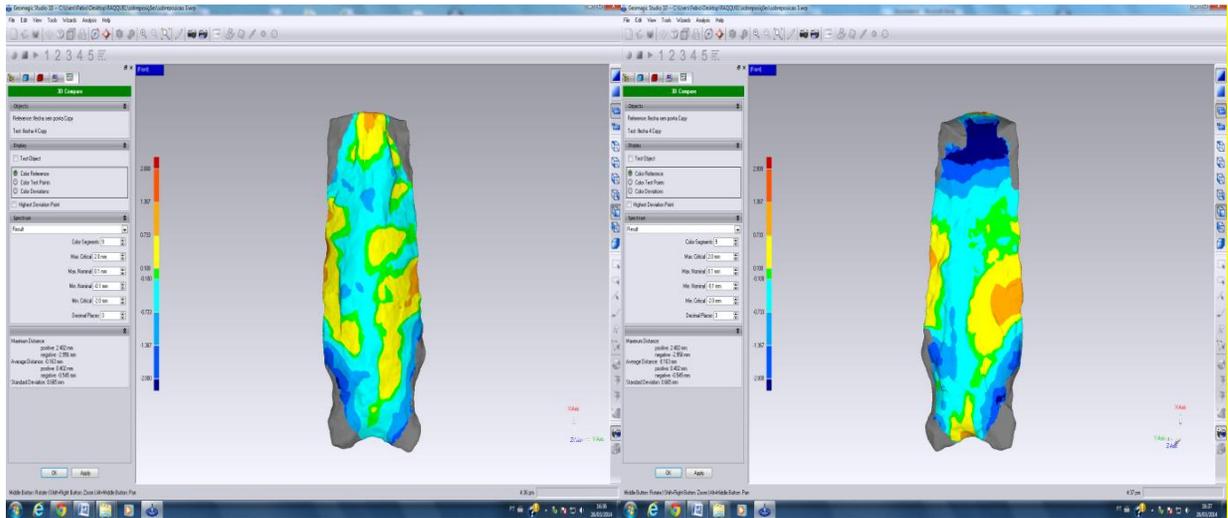


Figura 27: Sobreposição dos projéteis 3.1 e 6 – frente e verso.

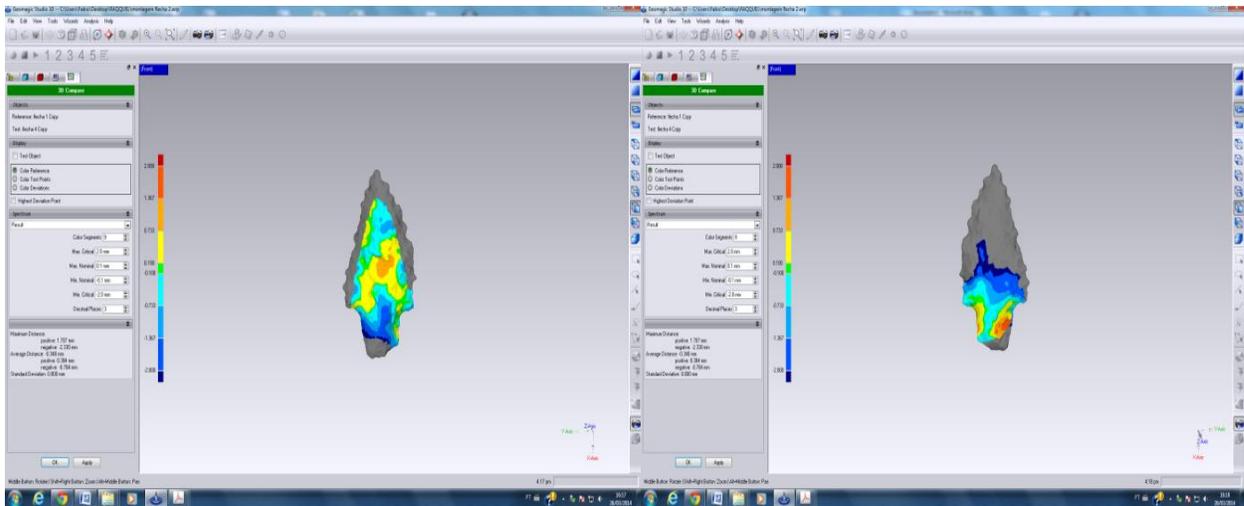


Figura 28: Sobreposição dos projéteis 1 e 4 – frente e verso.

5. CONCLUSÃO

A arqueologia brasileira se utiliza de técnicas que se mostram eficazes, como a arqueologia experimental, mas que, devido à grande quantidade de artefatos encontrados, muitas vezes acabam não conseguindo dar conta desta demanda. A utilização de recursos tecnológicos, como a utilização da tecnologia 3D a Laser, agiliza este processo possibilitando um trabalho, muitas vezes, mais metucioso e, acima de tudo, preservando a integridade física do artefato analisado.

Este trabalho se propôs a discutir e ampliar, através de um projeto piloto, elementos bidimensionais de análise morfométrica de pontas de projétil - já bastante utilizados e consagrados nesta área, propondo a inserção de outra perspectiva à análise de pontas de projétil: o elemento tridimensional - através do scanneamento 3D, da utilização de softwares de montagem e de medidas (Geomagic® Studio, Geomagic® Qualify), bem como de softwares de elementos finitos na simulação do comportamento de um projétil ao penetrar em uma determinada superfície. Para tanto foram analisadas 17 pontas de projétil resgatadas do sítio arqueológico em abrigo sob rocha RS-C-61: Adelar Pilger (Harmonia/RS) e associadas à tradição Umbu.

Cabe ressaltar o fato da escolha do sítio, já que o mesmo possui proximidade física e temporal com o sítio também em abrigo sob rocha RS-TQ-58: Garivaldino Rodrigues, o qual foi extensamente investigado inclusive por uma publicação de trabalho importante e recente relativo à morfometria geométrica bidimensional das pontas de projétil dele resgatadas (OKUMURA & ARAÚJO; 2014). Assim como observado na análise dos projéteis do sítio Garivaldino, no sítio Adelar Pilger não se verificou variação importante quanto à forma dos projéteis ao longo dos cerca de 8.000 anos de ocupação do mesmo. No caso do sítio utilizado nesta monografia, é importante destacar que a amostra é pequena a ponto de se chegar a conclusões absolutas a respeito da identificação, por exemplo, de alterações ou não na morfometria ao longo do período de ocupação.

Neste trabalho foi possível identificar a assertiva de que a espessura da secção transversal dos diferentes projéteis pouco varia e, aliado a isto, a verificação de que a distância referente à medida d_2 varia nas diferentes etapas da cadeia operatória em que se encontram as pontas de

projétil, o que corrobora com a hipótese de Flenniken e Raymond (1986) referente à reativação. Neste caso, a reativação é seguramente observada para os projéteis pedunculados, a partir da análise das medidas referentes à já citada “secção transversal” e “d2”.

Para além do que foi proposto e desenvolvido nesta monografia, no caso de se ampliar este espectro de análise para outras coleções, talvez seja possível estabelecer padrões na morfometria, na identificação da cadeia operatória, na provável função associado à forma, entre outros. Neste sentido, a digitalização 3D a laser e a utilização de softwares de montagem e de medidas mais precisas apresentam-se como uma ferramenta importante e complementar às demais técnicas de estudos em arqueologia; a partir dos arquivos tridimensionais é possível também elaborar materiais de ensino por meio de réplicas - utilizando impressão 3D, prototipagem, entre outros - dos artefatos em diferentes materiais, ampliando o acesso e as possibilidades de visualização e análise.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Sergio A. K. de; CARVALHO, Luciana, B. de; SANTOS, Jorge R. L. dos; GRILLO, Orlando N.; FONTES, Ricardo da Cunha; BELMONTE, Simone L. R. **O Rei dos donossauros**. In: SANTOS, Jorge Roberto Lopes dos; JÚNIOR, Antonio Bracaglion; AZEVEDO, Sergio Alex; JÚNIOR, Heron Werner (Editores). *Tecnologias 3D: desvendando o passado, modelando o futuro*. 1a Edição, Rio de Janeiro: Lexixon, 2013, pp. 76-81.

AZEVEDO, Soledad de; CHARLIN, Judith; GONZÁLEZ-JOSÉ, Rolando. **Identifying design and reduction effects on lithic projectile point shapes**. *Journal of Archaeological Science*, vol. 41, p. 297 - 307, 2014.

BRUNO, Fabio; BRUNO, Stefano; DE SENSI, Giovanna; LUCHI, Maria-Laura; MANCUSO, Stefania; MUZZUPAPPA, Maurizio. **From 3D reconstruction to virtual reality: A complete methodology for digital archaeological exhibition**. *Journal of Cultural Heritage*, Vol. 11, pp. 42-49, 2010.

CASTIÑEIRA, Carola; CARDILLO, Marcello; CHARLIN, Judith, BAEZA, Jorge. **Analisis de morfometría geométrica em puntas cola de pescado del Uruguay**. *Society for American Archaeology*, vol. 22, n. 3, pp. 335 - 358, 2011.

CASTIÑEIRA, Carola; CARDILLO, Marcello; CHARLIN, Judith; BAEZA, Jorge. **Exploring Morphometric Variations in Fishtail Projectile Points from Uruguay, Pampa, and Patagonia**. In: *Southbond: Late Pleistocene Peopling of Latin America*. Editors: Laura Miotti, Mónica Salemme, Nora Flegenheimer and Ted Goebel, Texas: 2012.

CHARLIN, Judith; GONZÁLEZ-JOSÉ, Rolando. **Size and shape variation in late holocene projectile POINTS OF SOUTHERN PATAGONIA: A GEOMETRIC MORPHOMETRIC STUDY**. *American Antiquity*, vol. 77, n. 2, pp. 221 - 24, 2012.

DIAS, Adriana S. **Estudo da representatividade de pontas de projétil líticas enquanto marcadores temporais para a Tradição Umbu**. *Coleção Arqueologia*. Porto Alegre: EDIPUCRS, n. 1, vol. 1, pp. 309 - 332, 1996.

DIAS, Adriana S. **Novas perguntas para um velho problema: escolhas tecnológicas como índices para o estudo de fronteiras e identidades sociais no registro arqueológico**. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Humanas*, Belém, vol. 3, n. 1, pp. 9 - 26, 2007 A.

DIAS, Adriana S. **Da tipologia à tecnologia: reflexões sobre a variabilidade das indústrias líticas da Tradição Umbu**. In: BUENO, Lucas; ISNARDIS, Andrei (Orgs.). **Das pedras aos homens: tecnologia lítica na arqueologia brasileira**. Belo Horizonte, MG: ARGUMENTVM:

FAPEMIG; Brasília, DF: CAPES, 2007 B, pp. 33 - 66.

DIAS, Adriana S.; NEUBAUER, Fernanda. **Um estudo contextual da organização tecnológica do sítio RS-C-61: Adela Pilger (Rio Grande do Sul, Brasil)**, pp. 187 - 206, 2010.

DIAS, Adriana S. **Hunter-gatherer occupation of south Brazilian Atlantic Forest: Paleoenvironment and archaeology**. *Quaternary International*, vol. 256, pp. 12 - 18, 2012.

FLENNIKEN, J.; RAYMOND, Anan W. **Morphological projectile point typology: replication experimentation and technological analysis**. *American Antiquity*, vol. 51, n. 3, pp. 603 - 614, 1986.

GROSSMAN, Leore; SMIKT, Oded; SMILANSKY, Uzy. **On the application of 3-D scanning technology for the documentation and typology of lithic artifacts**. *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, pp. 3101- 3110, 2008.

HADLER, Patricia; DIAS, Adriana Schmidt.; BAUERMAN, Soraia Girardi. **Multidisciplinary studies of Southern Brazil Holocene: Archaeological, palynological and paleontological data**. *Quaternary International*, vol. 305, pp. 119 - 126, 2013.

HOELTZ, Sirlei Elaine; DIAS, Adriana, Schmidt. **Indústrias líticas em Contexto: O problema Humaitá na Arqueologia sul Brasileira**. *Revista de Arqueologia*, vol. 23, n. 2, 2010, pp. 40 - 67.

JÚNIOR, Antonio B.; SANTOS, Jorge R. L. dos; FACURI, Cítia P.; BELMONTE, Simone L. R.; KUROKI, Izabela M. H. C.; KUROKI, Iugiro R. **Múmia de Gato**. In: SANTOS, Jorge Roberto Lopes dos; JÚNIOR, Antonio Bracaglion; AZEVEDO, Sergio Alex; JÚNIOR, Heron Werner (Editores). *Tecnologias 3D: desvendando o passado, modelando o futuro*. 1ª Edição, Rio de Janeiro: Lexixon, 2013, pp. 34 - 41.

JÚNIOR, Heron Werner; SANTOS, J. R. L. dos; FONTES, Ricardo, da Cunha. **Feto 3D**. In: SANTOS, Jorge Roberto Lopes dos; JÚNIOR, Antonio Bracaglion; AZEVEDO, Sergio Alex; JÚNIOR, Heron Werner (Editores). *Tecnologias 3D: desvendando o passado, modelando o futuro*. 1ª Edição, Rio de Janeiro: Lexixon, 2013, pp. 116 – 123.

KARASIK, Avshalom; SMILANSKY, Uzy. **3D scanning technology as a standard archaeological tool for pottery analysis: practice and theory**. *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, 2008, pp. 1148 – 1168.

LANZIOTTI, Luiz; SANTOS, J. R. L. dos; FRAJHOF, Leonardo. **Cardiovascular**. In: SANTOS, Jorge Roberto Lopes dos; JÚNIOR, Antonio Bracaglion; AZEVEDO, Sergio Alex; JÚNIOR, Heron Werner (Editores). *Tecnologias 3D: desvendando o passado, modelando o futuro*. 1ª Edição, Rio de Janeiro: Lexixon, 2013, pp. 124 - 129.

KERN, Arno. **Grupos pré-históricos de caçadores-coletores da floresta subtropical**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1991, pp. 135 - 166.

KINDLEIN JR., Wilson; SILVA, Fábio P. da. **O Laçador**. In: SANTOS, Jorge Roberto Lopes dos; JÚNIOR, Antonio Bracaglion; AZEVEDO, Sergio Alex; JÚNIOR, Heron Werner (Editores). **Tecnologias 3D: desvendando o passado, modelando o futuro**. 1a Edição, Rio de Janeiro: Lexixon, 2013, pp. 210 - 215.

OKUMURA, Mercedes; ARAÚJO, Astolfo, G. M. **Long-term cultural stability in huntergatherers: a case study using traditional and geometric morphometric analysis of lithic stemmed bifacial points from Southern Brazil**. *Journal of Archaeological Science*, n. 45, 2014, pp. 59 - 71.

SANTOS, Jorge Roberto Lopes dos; JÚNIOR, Antonio Bracaglion; AZEVEDO, Sergio Alex; JÚNIOR, Heron Werner (Editores). **Tecnologias 3D: desvendando o passado, modelando o futuro**. 1a Edição, Rio de Janeiro: Lexixon, 2013, 248p.

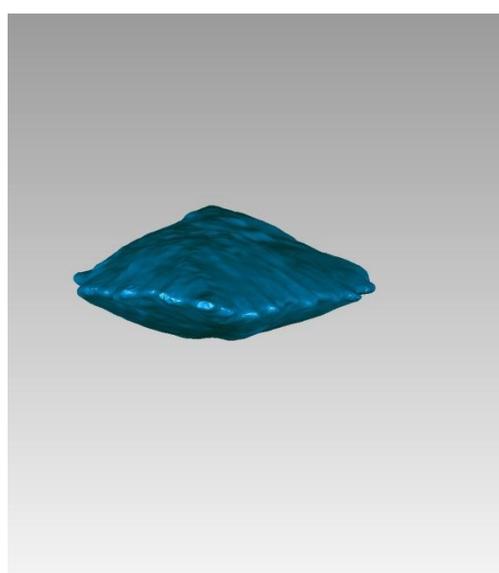
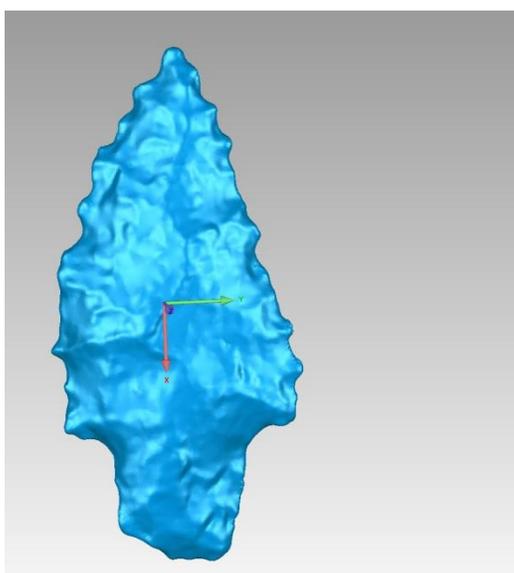
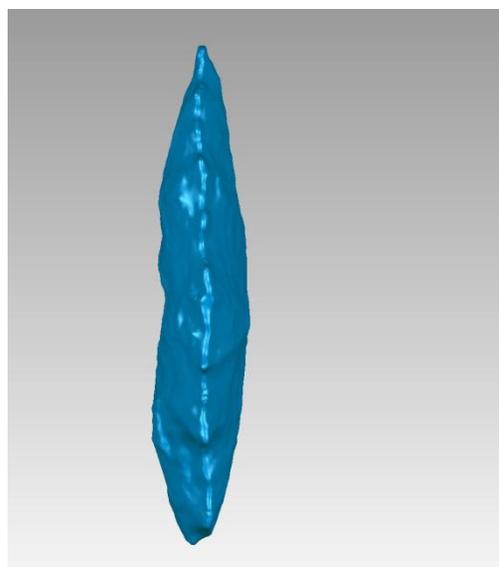
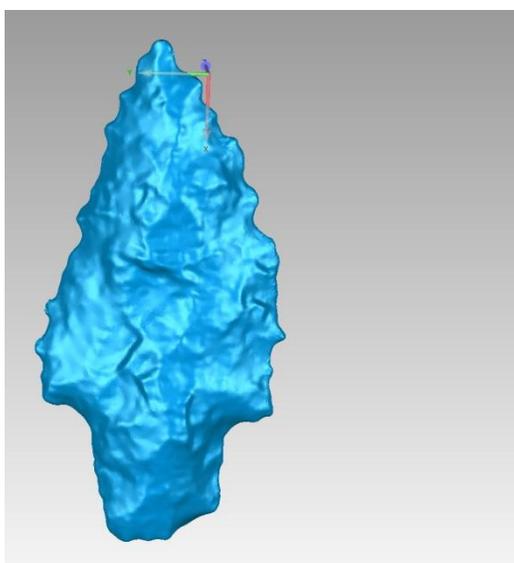
SHOTT, Michael J. **Stone and shaft redux: the metric discrimination of chipped stone dart and arrow points**. *American Antiquity*, vol. 62, n. 1, p. 86 – 101, 1997.

SILVA, Fábio Pinto da. **Usinagem de espumas de poliuretano e digitalização tridimensional para fabricação de assentos personalizados para pessoas com deficiência**. Tese de doutorado. UFRGS, Porto Alegre, 2011.

_____. **O uso da digitalização tridimensional a laser no desenvolvimento e caracterização de texturas aplicadas ao Design de Produtos**. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, 2006.

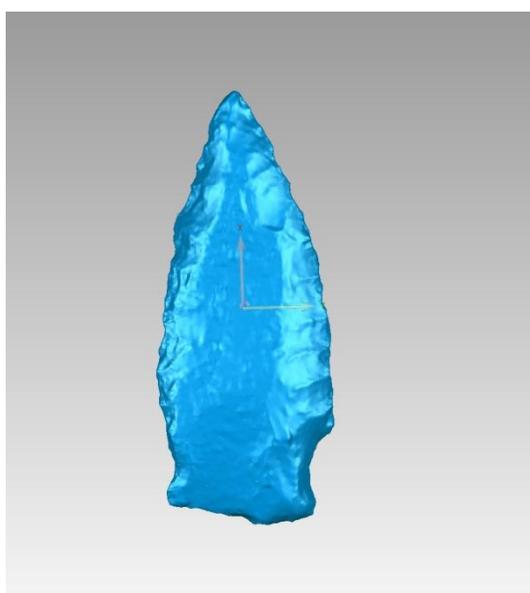
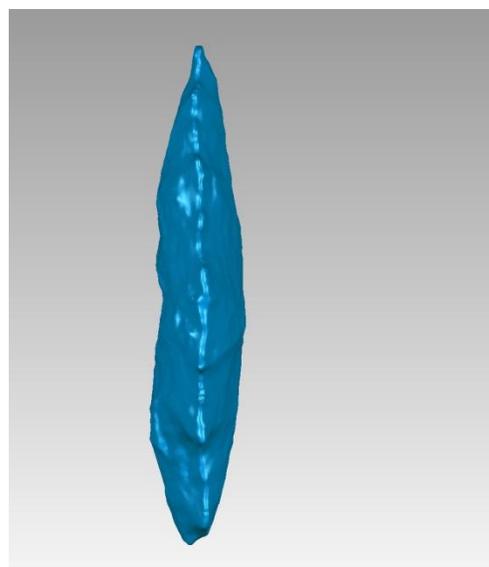
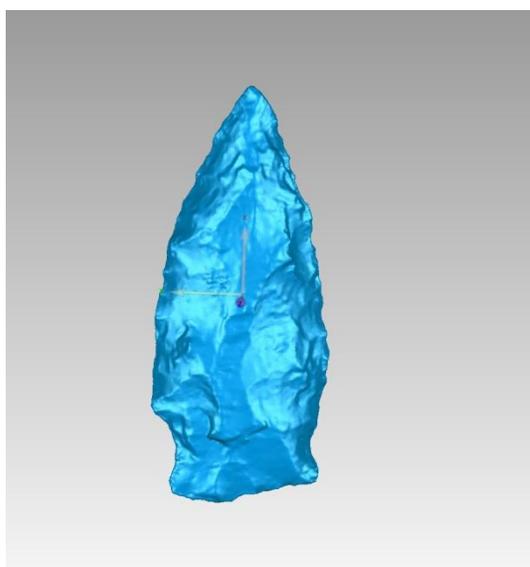
THOMAS, Davis Hurst. **Arrowheads and Atlatl darts: how the stone got the shaft**. *American Antiquity*, vol. 43, n. 3, p. 461- 473, 1978.

WOODS, James C. **Projectile point fracture patterns and inferences about tool function**. *Idaho Archaeologist*, vol. 11, n. 1, p. 3-7, 1988.

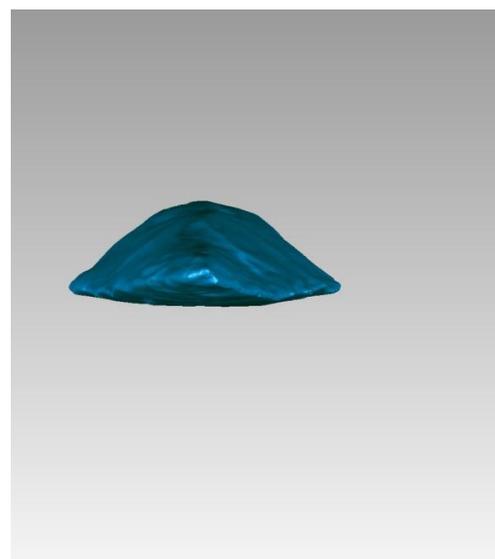
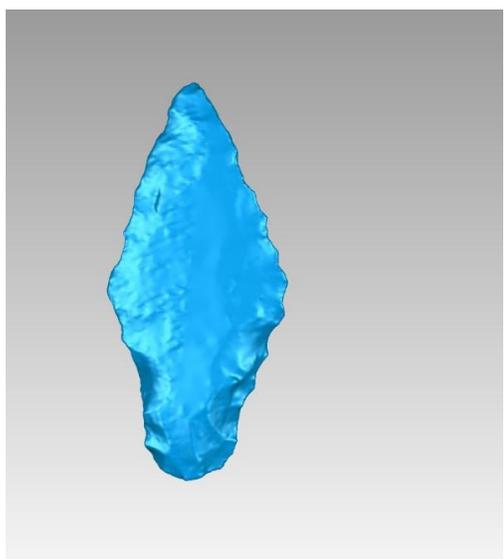
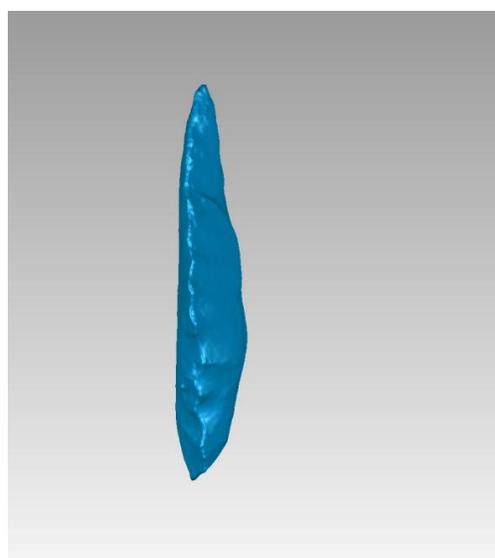
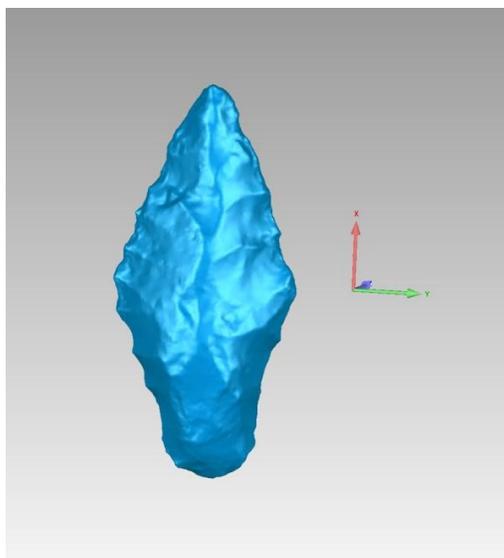
APÊNDICE - A - Ficha Projétil 1

<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 1
<u>Número de catálogo:</u> 154
<u>Quadricula/nível:</u> I5/215-220
<u>Matéria prima:</u> 1.● arenito silificado 2.□ basalto 3.□ calcedônia 4.□ quartzo 5.□ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 46mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 7,4mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 20mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 12mm/46mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 7,4mm/46mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● reta-perpendicular: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo for retilínea e perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-paralela: quando as bordas laterais descreverem uma trajetória retilínea e paralela entre si, a forma do pedúnculo será retangular ou quadrangular;
<u>Morfologia da base:</u> ● reta-perpendicular: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● serrilhada: quando a linha que configura a borda formar serrilhas ou um denteamento em mais da metade do seu perímetro;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● biconvexa-simétrica;
<u>Secção longitudinal:</u> ● biconvexa-simétrica;

APÊNDICE - B - Ficha Projétil 2

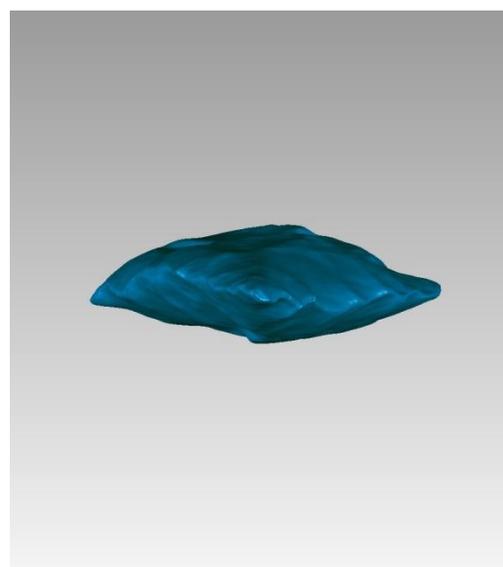
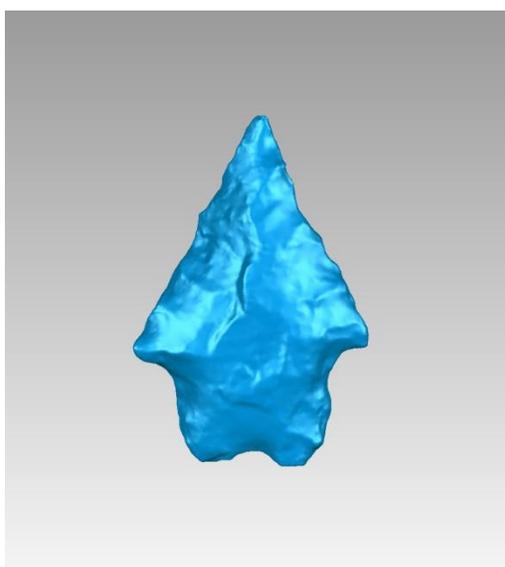
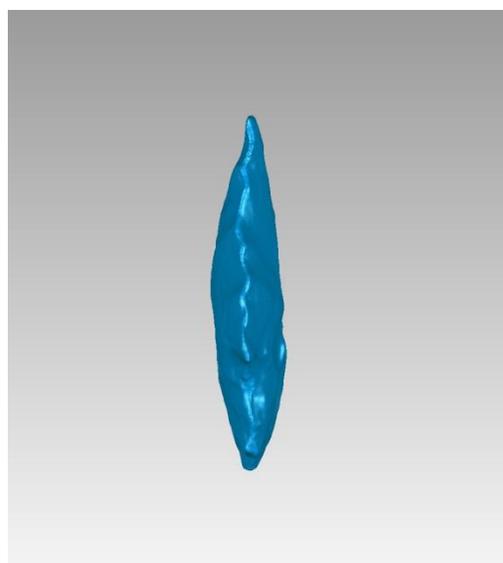
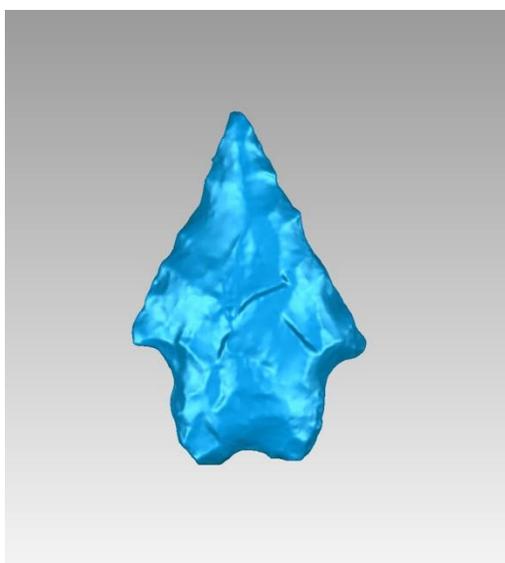
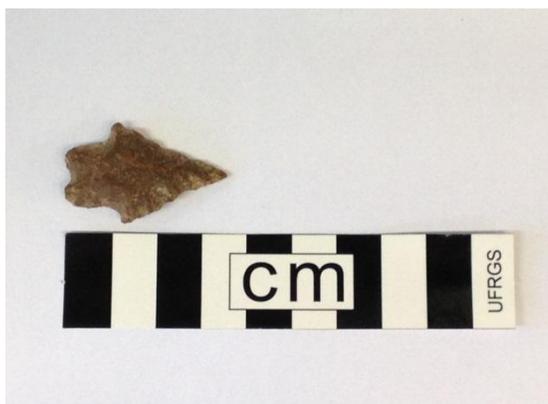


<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 2
<u>Número de catálogo:</u> 144
<u>Quadrícula/nível:</u> 15/165-170
<u>Matéria prima:</u> 1.● arenito silificado 2.□ basalto 3.□ calcedônia 4.□ quartzo 5.□ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 59mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 8,57mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 22mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 19mm/59mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 8,57mm/59mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● ovalada;
<u>Tipo de aleta:</u> ● reta-obtusa: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo for retilínea e oblíqua em relação ao eixo longitudinal da peça, formando um ângulo obtuso com a borda lateral do pedúnculo;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● assimétrica: quando uma borda apresentar padrão distinto da outra;
<u>Morfologia da base:</u> ● reta-oblíqua: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea oblíqua em relação ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● plano-convexa;
<u>Secção longitudinal</u> ● biplana;

APÊNDICE - C - Ficha Projétil 3.1

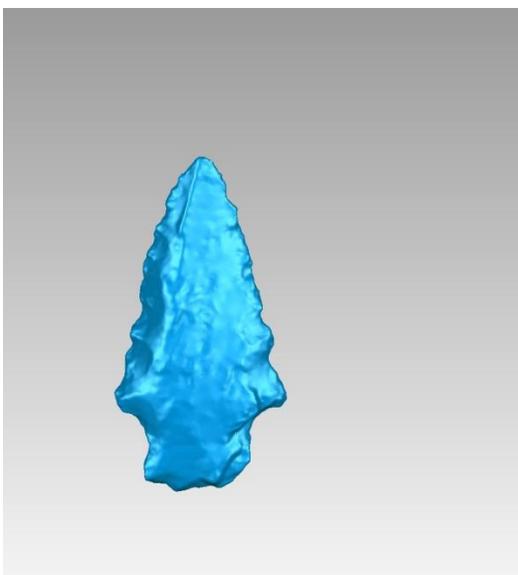
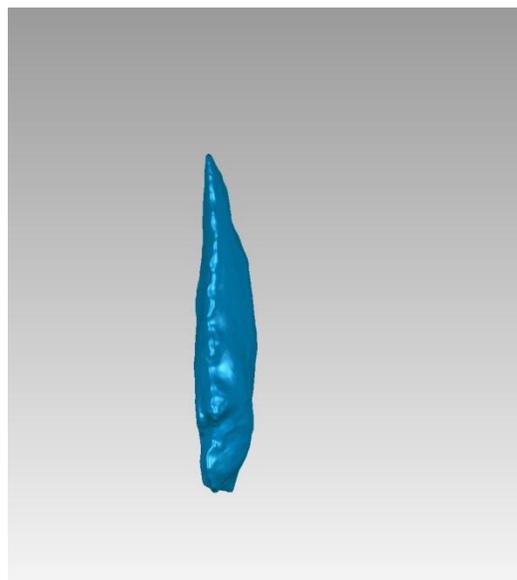
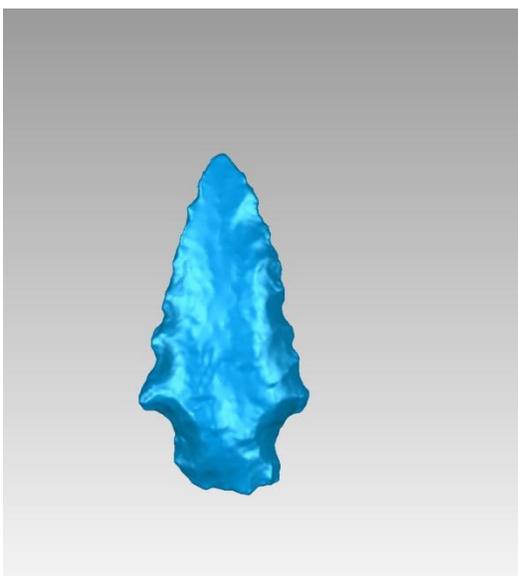
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 3.1
<u>Número de catálogo:</u> 4240
<u>Quadrícula/nível:</u> SONDAGEM/150-160
<u>Matéria prima:</u> 1.● arenito silificado 2.□ basalto 3.□ calcedônia 4.□ quartzo 5.□ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 41mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 7,27mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 18mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 7mm/41mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 7,27mm/46mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● reta-obtusa: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo for retilínea e oblíqua em relação ao eixo longitudinal da peça, formando um ângulo obtuso com a borda lateral do pedúnculo;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-paralela: quando as bordas laterais descreverem uma trajetória retilínea e paralela entre si, a forma do pedúnculo será retangular ou quadrangular;
<u>Morfologia da base:</u> ● convexa: quando a base apresentar um convexidade;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● plano-triangular;
<u>Secção longitudinal:</u> ● plano-convexa;

APÊNDICE - D - Ficha Projétil 3.2



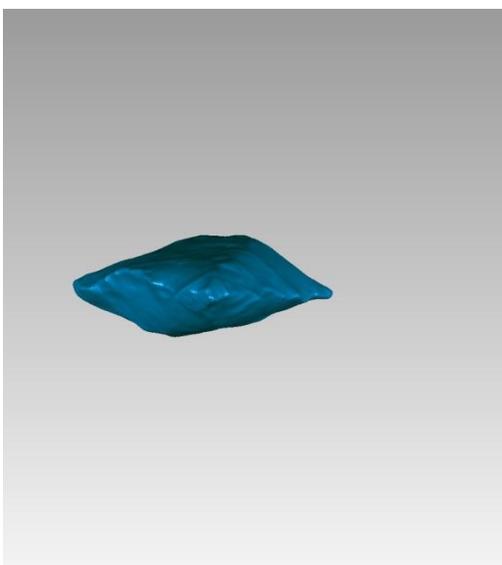
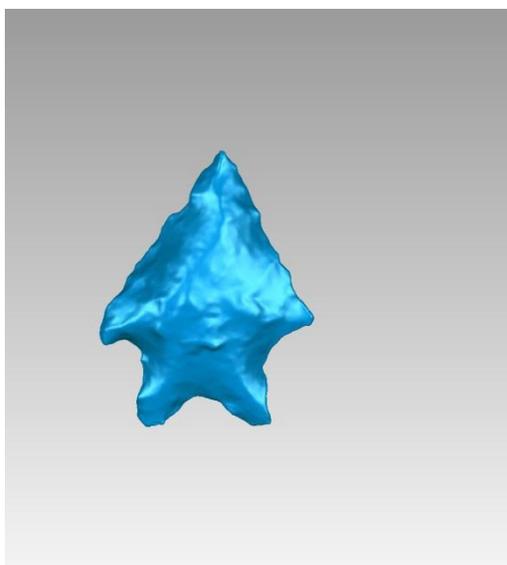
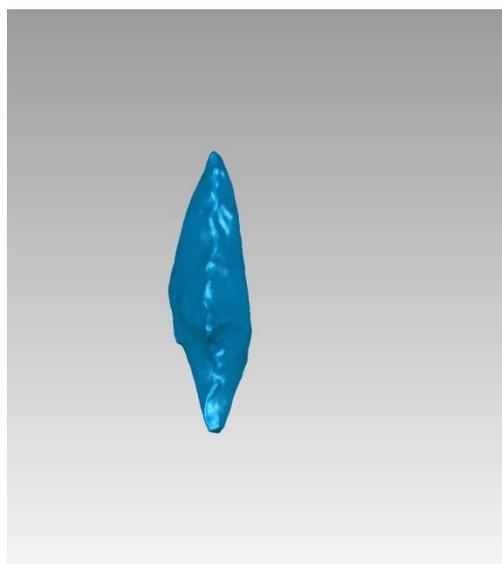
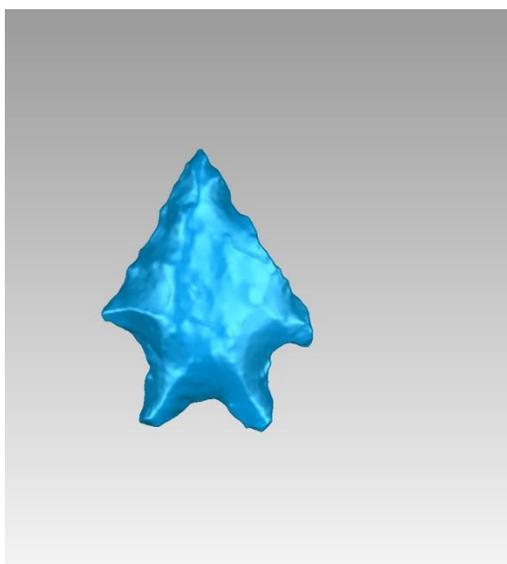
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 3.2
<u>Número de catálogo:</u> 4240
<u>Quadrícula/nível:</u> SONDAGEM/150-160
<u>Matéria prima:</u> 1.● arenito silificado 2.□ basalto 3.□ calcedônia 4.□ quartzo 5.□ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 34mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 6,8mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 24mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 9mm/34mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 6,8mm/34mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● reta-perpendicular: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo for retilínea e perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-paralela: quando as bordas laterais descreverem uma trajetória retilínea e paralela entre si, a forma do pedúnculo será retangular ou quadrangular;
<u>Morfologia da base:</u> ● côncava/bifurcada: quando a base apresentar um concavidade ou bifurcação;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● biconvexa-assimétrica;
<u>Secção longitudinal:</u> ● biconvexa-assimétrica;

APÊNDICE - E - Ficha Projétil 4



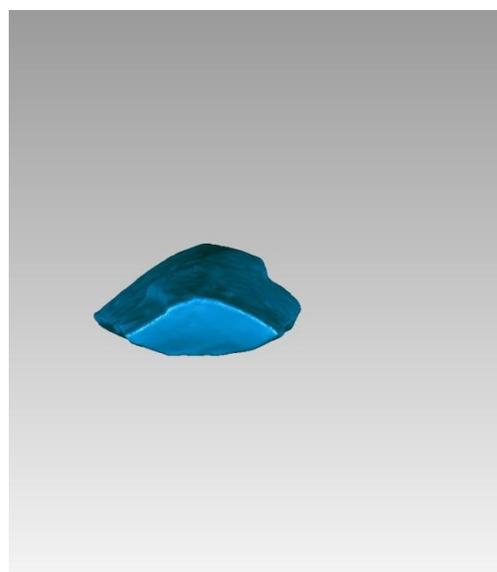
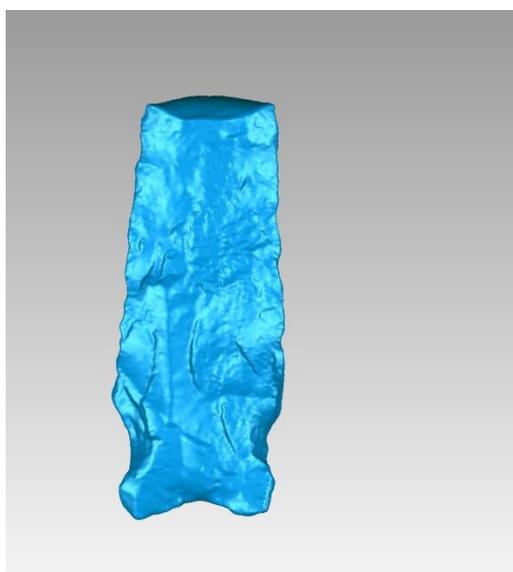
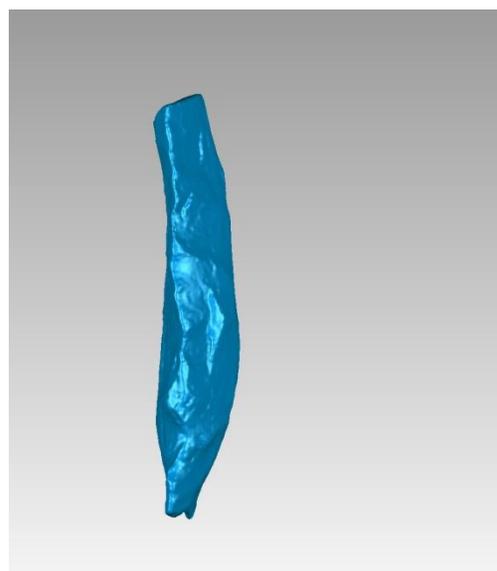
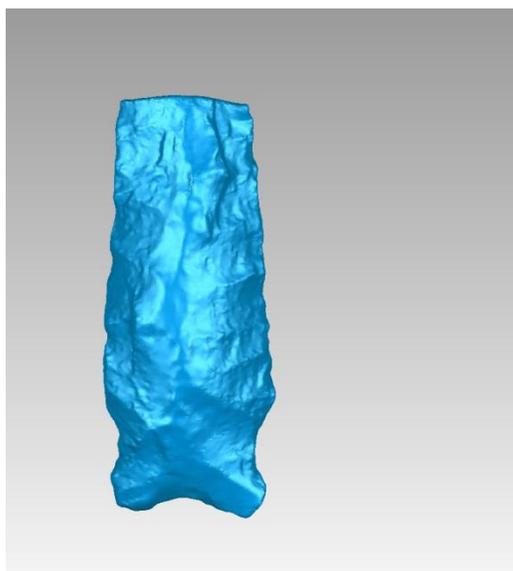
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 4
<u>Número de catálogo:</u> 162
<u>Quadrícula/nível:</u> J5/155-160
<u>Matéria prima:</u> 1.● arenito silificado 2.□ basalto 3.□ calcedônia 4.□ quartzo 5.□ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 32mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 5,9mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 16mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 7mm/32mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 5,9mm/32mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● reta-perpendicular: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo for retilínea e perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-paralela: quando as bordas laterais descreverem uma trajetória retilínea e paralela entre si, a forma do pedúnculo será retangular ou quadrangular;
<u>Morfologia da base:</u> ● reta-perpendicular: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● serrilhada: quando a linha que configura a borda formar serrilhas ou um denteamento em mais da metade do seu perímetro;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● biconvexa-assimétrica;
<u>Secção longitudinal:</u> ● plano-convexa;

APÊNDICE - F - Ficha Projétíl 5



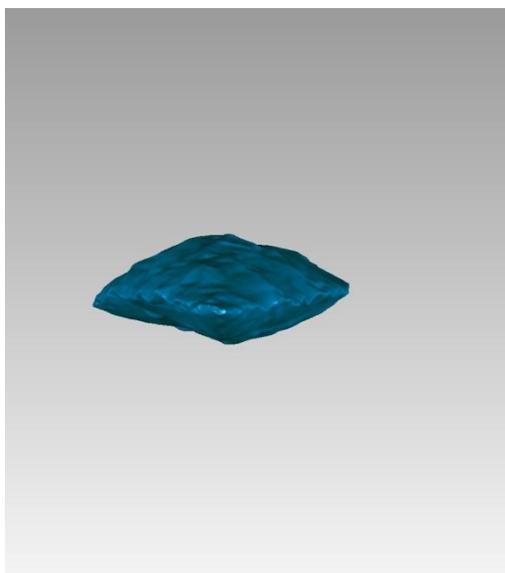
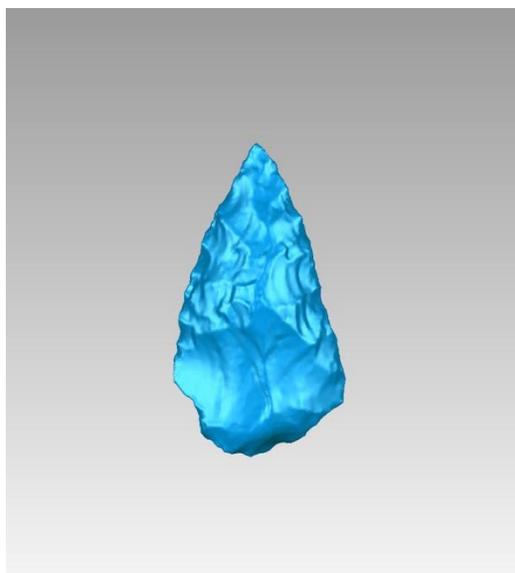
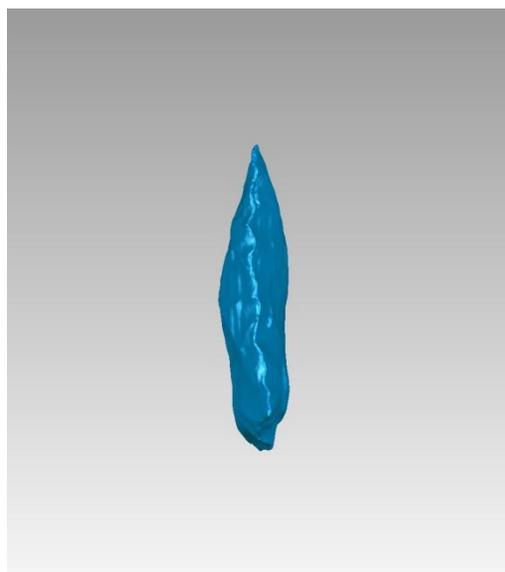
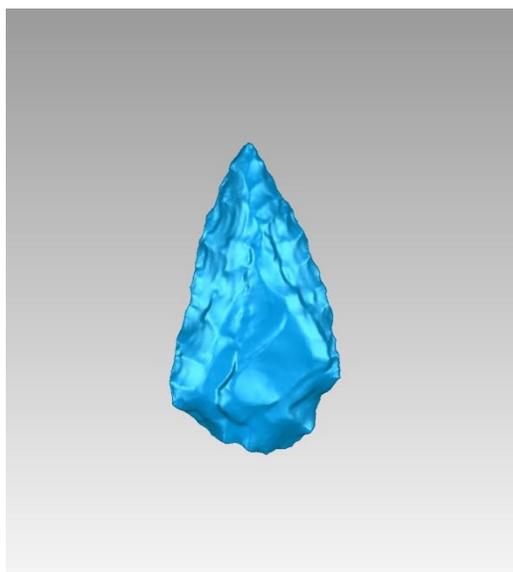
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 5
<u>Número de catálogo:</u> 35
<u>Quadrícula/nível:</u> I6/170-175
<u>Matéria prima:</u> 1. ● arenito silificado 2. □ basalto 3. □ calcedônia 4. □ quartzo 5. □ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 27mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 6,7mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 19mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 8mm/27mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 6,7mm/27mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● reta-perpendicular: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo for retilínea e perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-paralela: quando as bordas laterais descreverem uma trajetória retilínea e paralela entre si, a forma do pedúnculo será retangular ou quadrangular;
<u>Morfologia da base:</u> ● côncava/bifurcada: quando a base apresentar um concavidade ou bifurcação;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● biconvexa-assimétrica;
<u>Secção longitudinal:</u> 1. ● plano-convexa;

APÊNDICE - G - Ficha Projétíl 6



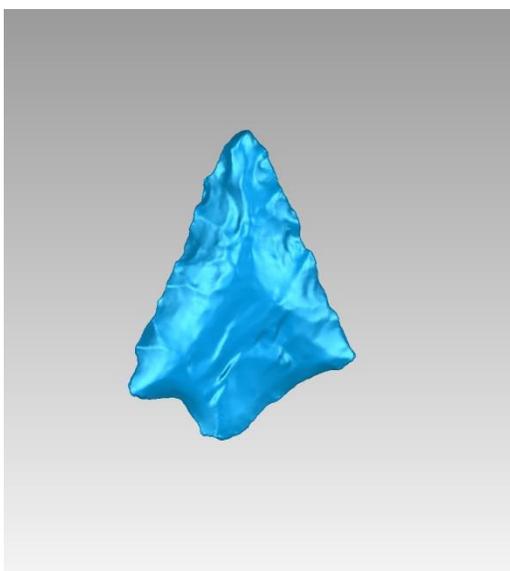
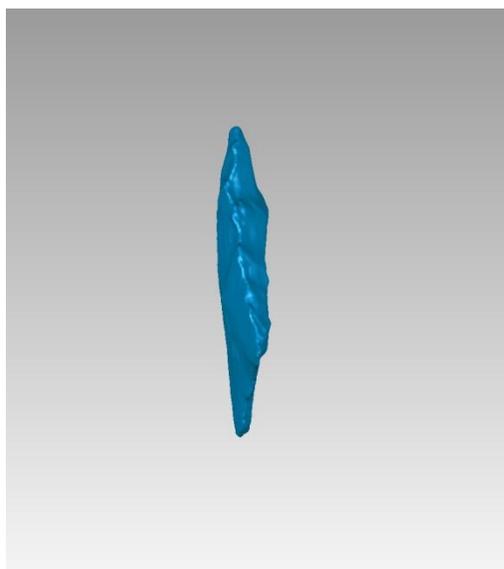
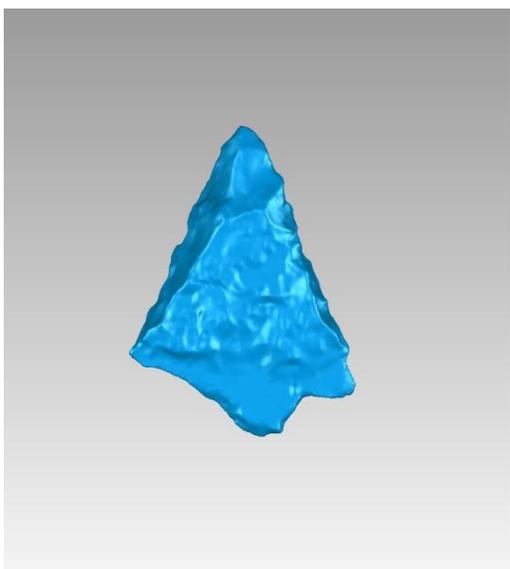
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 6
<u>Número de catálogo:</u> 165
<u>Quadrícula/nível:</u> J5/170-175
<u>Matéria prima:</u> 1.● arenito silificado 2.□ basalto 3.□ calcedônia 4.□ quartzo 5.□ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 43mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 7,34mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 18mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 11mm/43mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 7,34mm/43mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● paralela-ovalada;
<u>Tipo de aleta:</u> ● côncava: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo configurar trajetória curvilínea formando uma concavidade voltada para a base.
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● sinuosa: quando as bordas laterais descreverem um trajetória não retilínea, geralmente em forma de “S”;
<u>Morfologia da base:</u> ● côncava/bifurcada: quando a base apresentar um concavidade ou bifurcação;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● plano-triangular;
<u>Secção longitudinal:</u> ● plano-convexa;

APÊNDICE - H - Ficha Projétíl 7



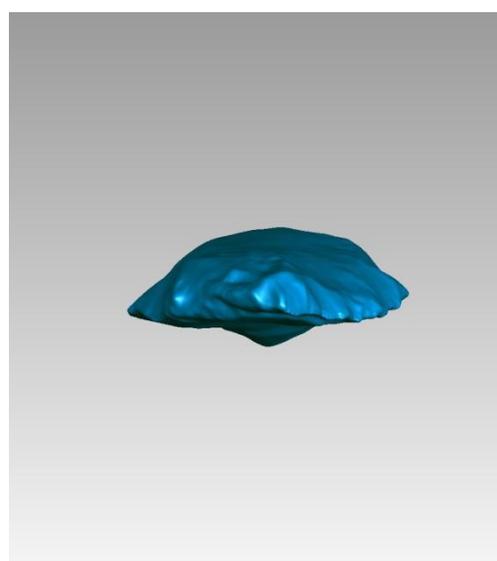
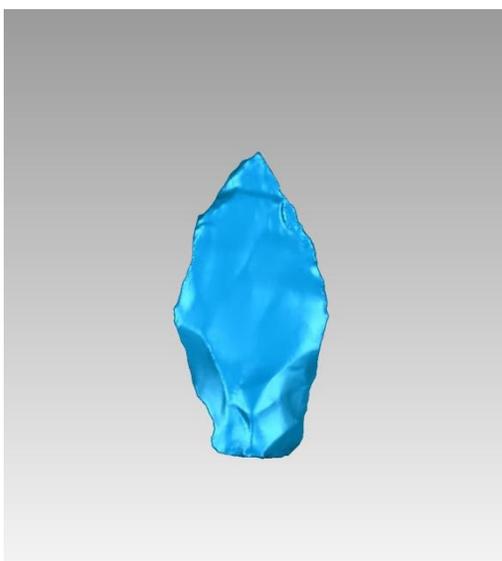
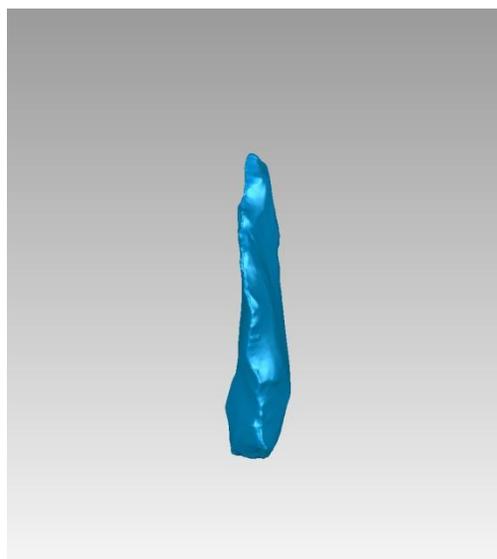
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 7
<u>Número de catálogo:</u> 168
<u>Quadrícula/nível:</u> J5/185-190
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 33mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 6,22mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 18mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 6mm/33mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 6,22mm/33mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● assimétrica: quando uma das aletas se encaixar em uma designação diferente da outra;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● assimétrica: quando uma borda apresentar padrão distinto da outra;
<u>Morfologia da base:</u> ● convexa: quando a base apresentar um convexidade;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● serrilhada: quando a linha que configura a borda formar serrilhas ou um denteamento em mais da metade do seu perímetro;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Seção transversal:</u> ● biconvexa-assimétrica;
<u>Seção longitudinal:</u> ● biconvexa-assimétrica;

APÊNDICE - I - Ficha Projétil 8



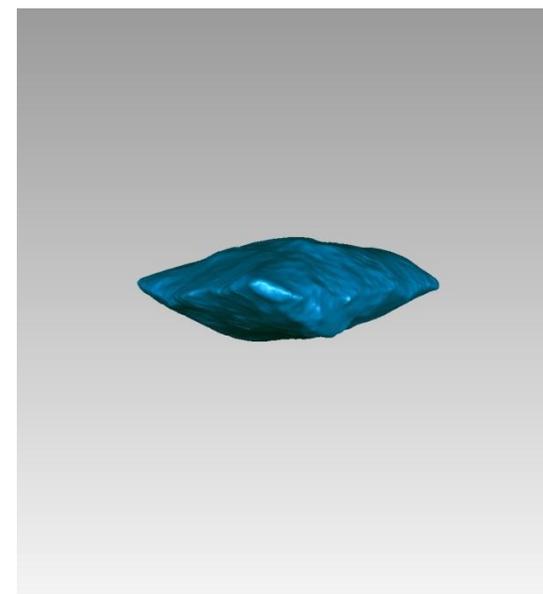
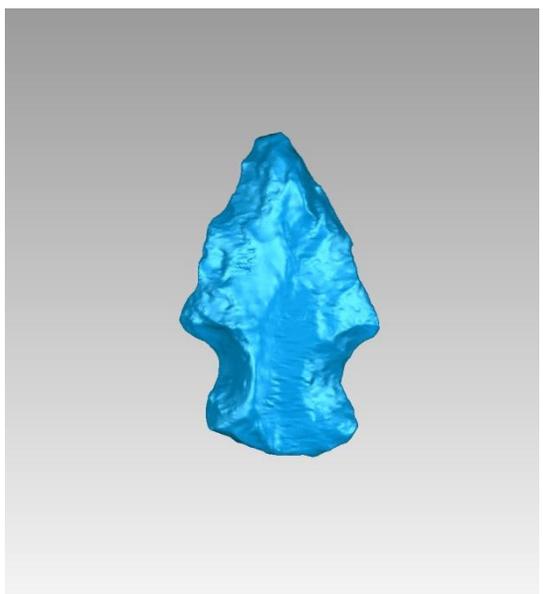
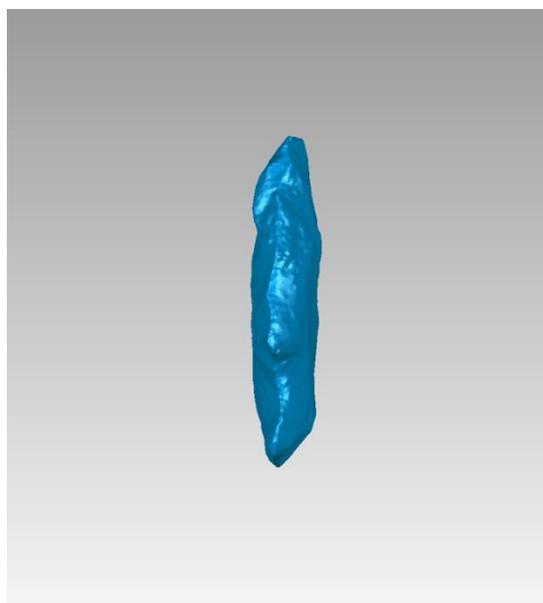
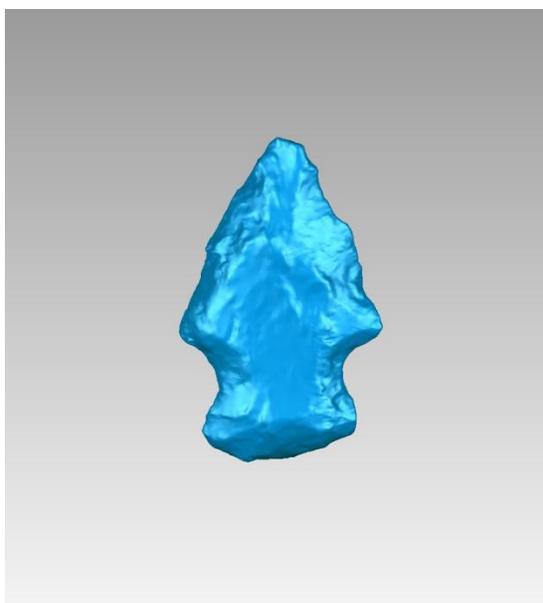
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 8
<u>Número de catálogo:</u> 146
<u>Quadrícula/nível:</u> I5/175-180
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 32mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 4,82mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 23mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 8mm/32mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 4,82mm/32mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● assimétrica: quando uma das aletas se encaixar em uma designação diferente da outra;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● assimétrica: quando uma borda apresentar padrão distinto da outra;
<u>Morfologia da base:</u> ● convexa: quando a base apresentar um convexidade;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● serrilhada: quando a linha que configura a borda formar serrilhas ou um denteamento em mais da metade do seu perímetro;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● irregular;
<u>Secção longitudinal:</u> ● irregular;

APÊNDICE - J - Ficha Projétil 9



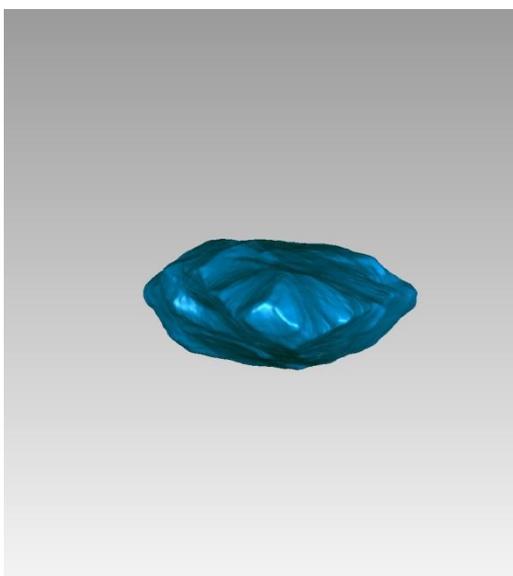
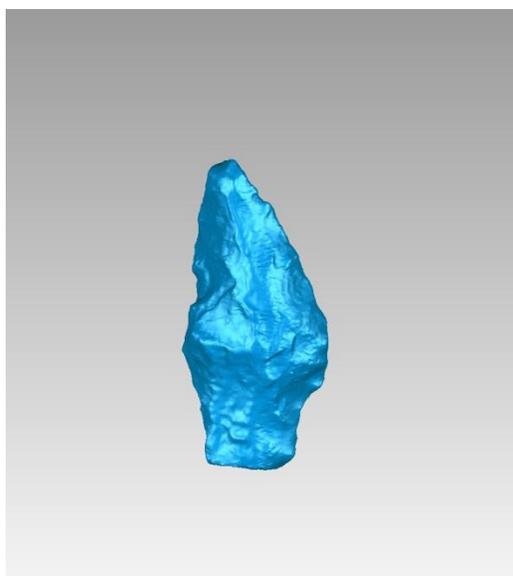
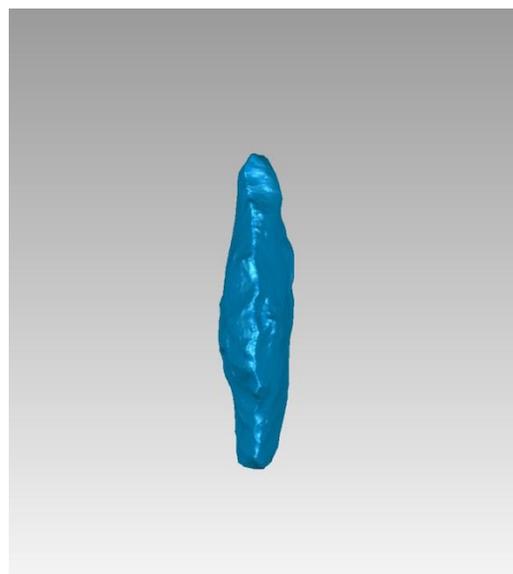
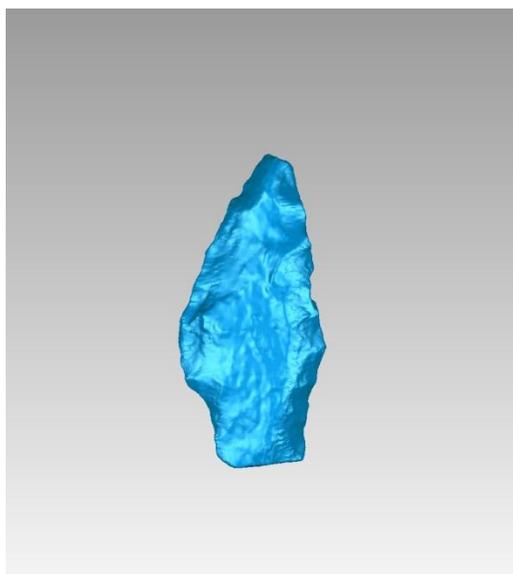
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 9
<u>Número de catálogo:</u> 152
<u>Quadrícula/nível:</u> I5/205-210
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 31mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 4,22mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 16mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 9mm/31mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 4,22mm/31mm
<u>Forma da lâmina:</u> • abaulada;
<u>Tipo de aleta:</u> • assimétrica: quando uma das aletas se encaixar em uma designação diferente da outra;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> • assimétrica: quando uma borda apresentar padrão distinto da outra;
<u>Morfologia da base:</u> • reta-perpendicular: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> • semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> • simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Seção transversal:</u> • plano-convexa;
<u>Seção longitudinal:</u> • irregular;

APÊNDICE - K - Ficha Projétil 11



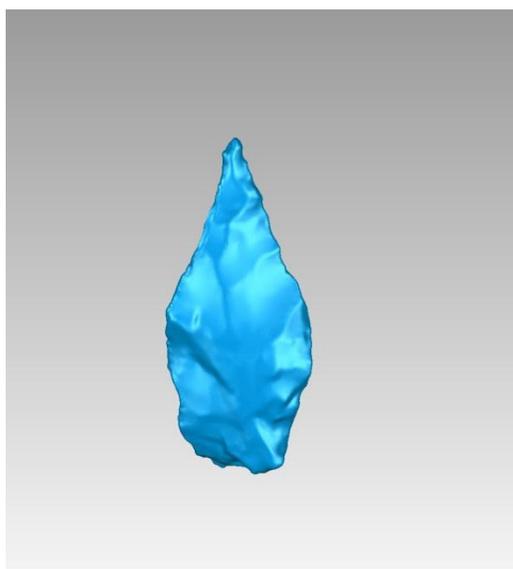
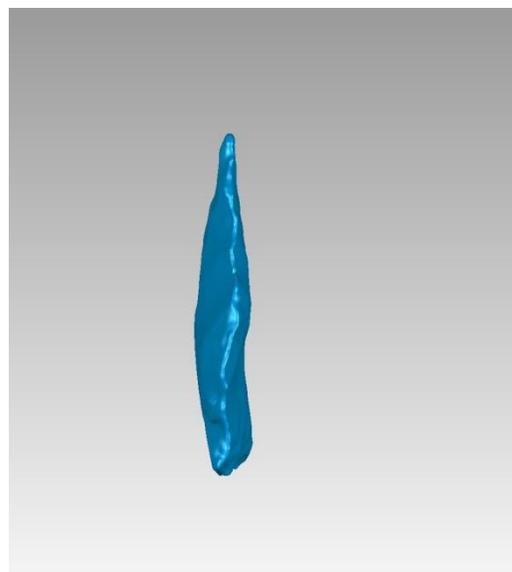
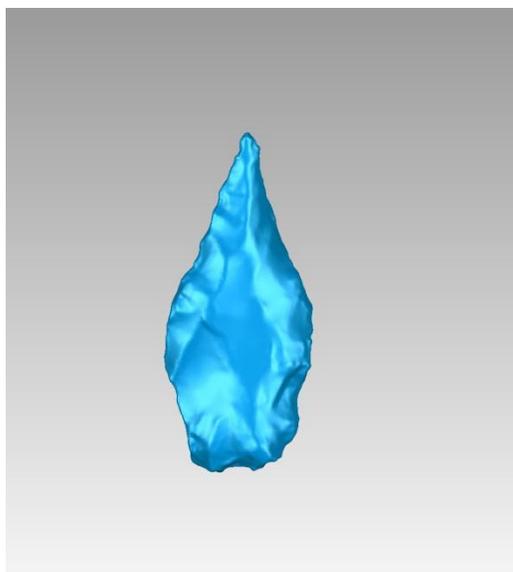
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 11
<u>Número de catálogo:</u> 4241
<u>Quadrícula/nível:</u> SONDAGEM/160-170
<u>Matéria prima:</u> 1. ● arenito silicificado 2. □ basalto 3. □ calcedônia 4. □ quartzo 5. □ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 33mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 11,75mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 20mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 11mm/33mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 11,75mm/33mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● côncava: quando a porção da borda que segue ao fim do pedúnculo configurar trajetória curvilínea formando uma concavidade voltada para a base.
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● sinuosa: quando as bordas laterais descreverem um trajetória não retilínea, geralmente em forma de “S”;
<u>Morfologia da base:</u> ● convexa: quando a base apresentar um convexidade;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● biconvexa-simétrica;
<u>Secção longitudinal:</u> ● biplana;

APÊNDICE - L - Ficha Projétil 12



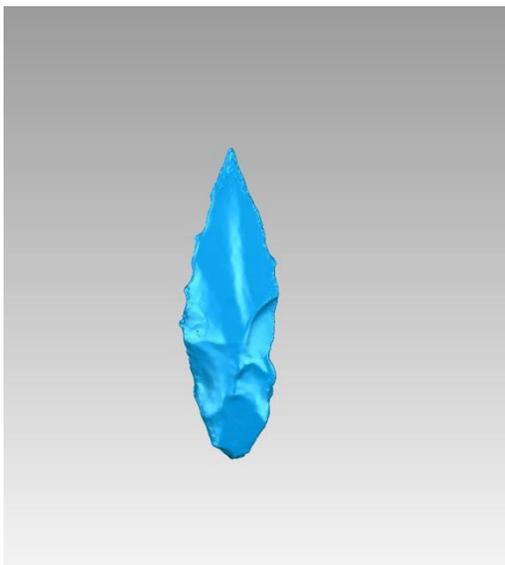
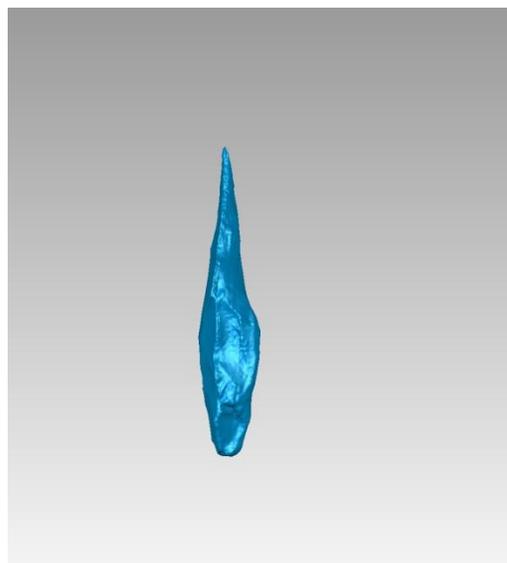
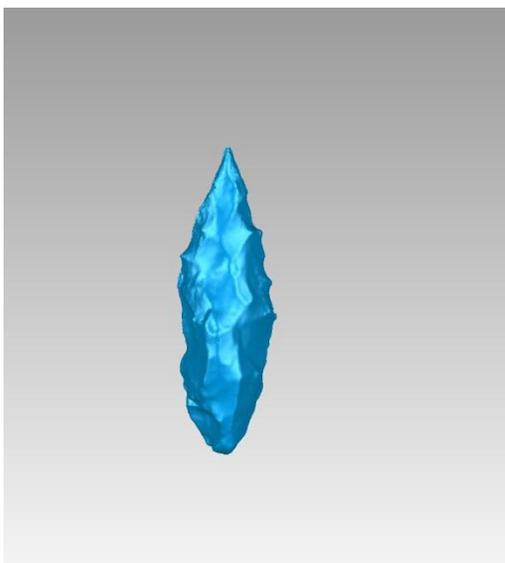
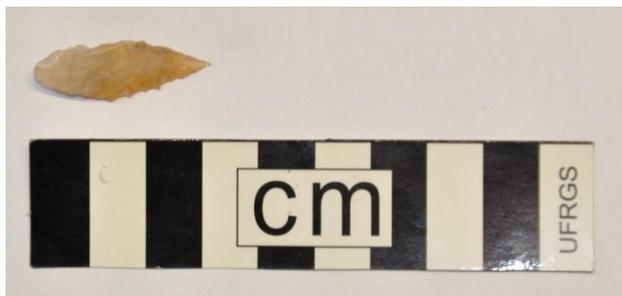
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 12
<u>Número de catálogo:</u> 4241
<u>Quadrícula/nível:</u> SONDAGEM/160-170
<u>Matéria prima:</u> 1. ● arenito silicificado 2. □ basalto 3. □ calcedônia 4. □ quartzo 5. □ outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 39mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 9mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 18mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 9mm/39mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 9mm/39mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● assimétrica ou irregular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● assimétrica: quando uma das aletas se encaixar em uma designação diferente da outra;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-paralela: quando as bordas laterais descreverem uma trajetória retilínea e paralela entre si, a forma do pedúnculo será retangular ou quadrangular;
<u>Morfologia da base:</u> ● reta-perpendicular: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● assimétrica: quando as bordas laterais não forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● irregular;
<u>Secção longitudinal:</u> ● triangular;

APÊNDICE - M - Ficha Projétil 16



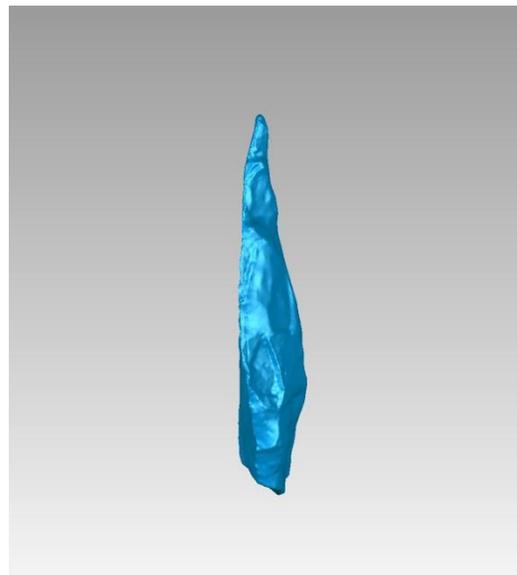
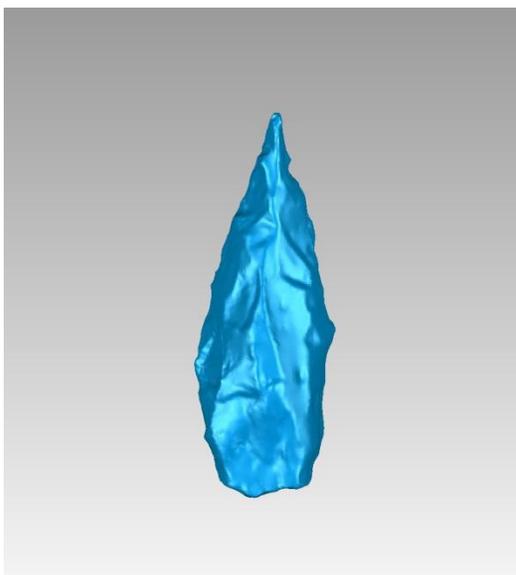
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 16
<u>Número de catálogo:</u> 148
<u>Quadrícula/nível:</u> I5/185-190
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 27mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 3,74mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 11mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 6mm/27mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 3,74mm/27mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● abaulada;
<u>Tipo de aleta:</u> ● assimétrica: quando uma das aletas se encaixar em uma designação diferente da outra;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● assimétrica: quando uma borda apresentar padrão distinto da outra;
<u>Morfologia da base:</u> ● reta-oblíqua: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea oblíqua em relação ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Seção transversal:</u> ● irregular;
<u>Seção longitudinal:</u> ● biconvexa-assimétrica;

APÊNDICE - N - Ficha Projétil 17



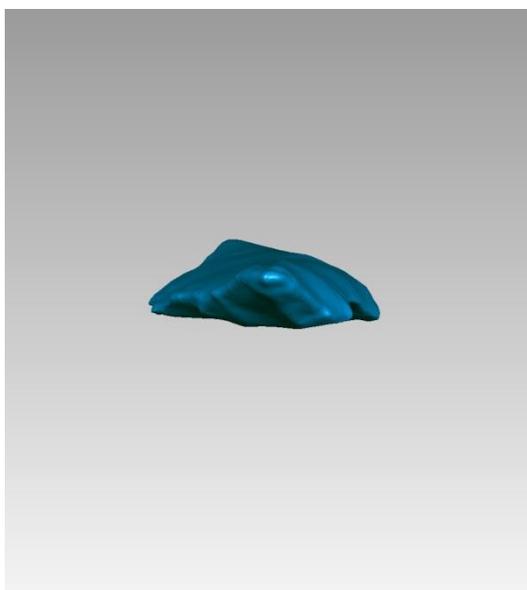
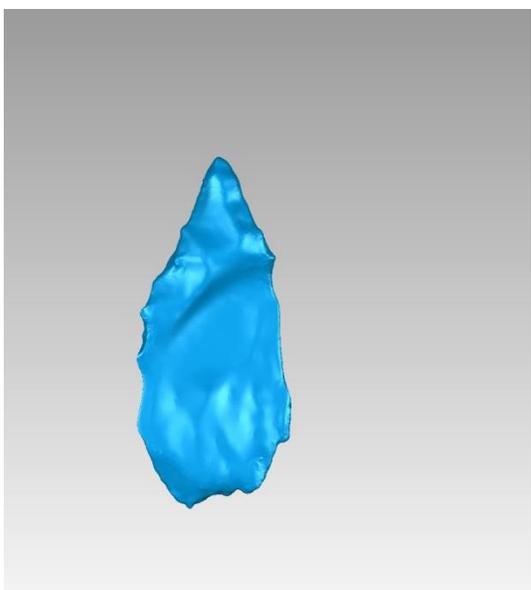
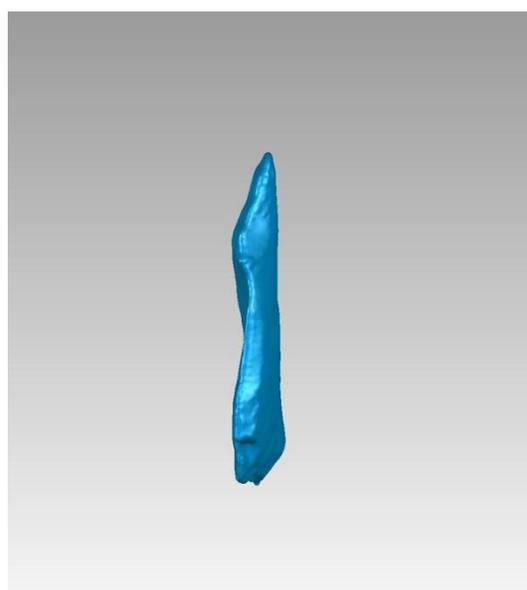
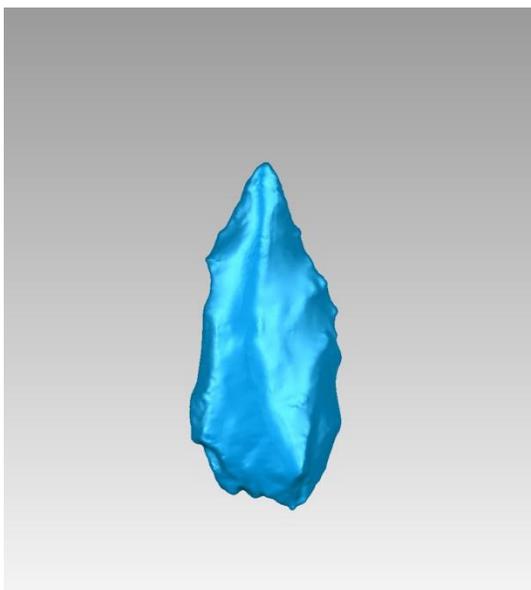
<u>Nome de Laboratório:</u> Projétil 17
<u>Número de catálogo:</u> 151
<u>Quadrícula/nível:</u> I5/200-205
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 30mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 3,84mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 9mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 12mm/30mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 3,84mm/30mm
<u>Forma da lâmina:</u> • triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> • convexa;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> • reta-convergente: quando as bordas laterais do pedúnculo descreverem uma trajetória retilínea e convergente em direção ao ápice entre si, a forma do pedúnculo lembrará um triângulo;
<u>Morfologia da base:</u> • convexa: quando a base apresentar um convexidade;
<u>Característica da linha de borda:</u> • semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> • simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> • plano-convexa;
<u>Secção longitudinal:</u> • triangular;

APÊNDICE - O - Ficha Projétil 18



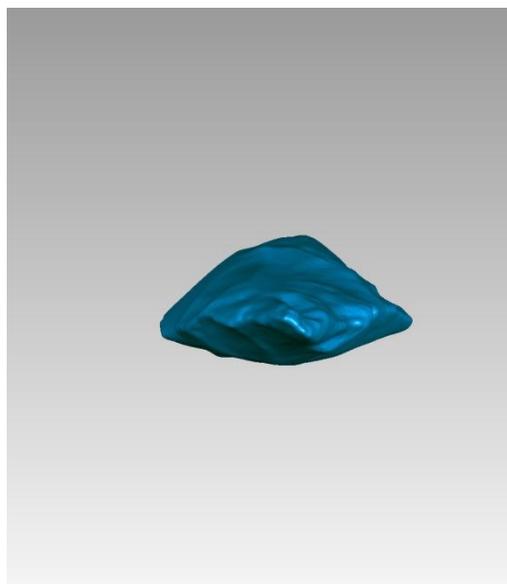
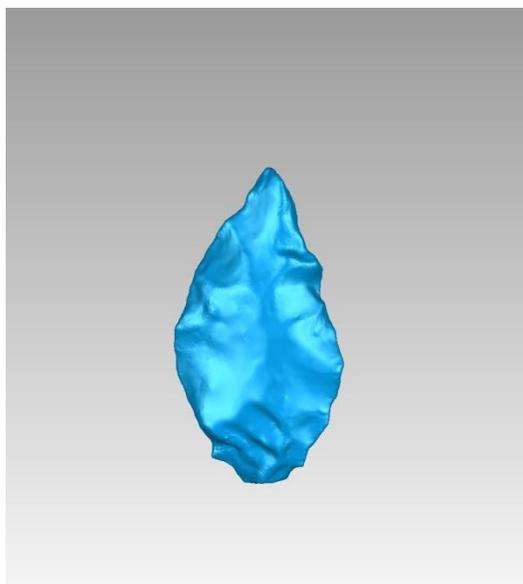
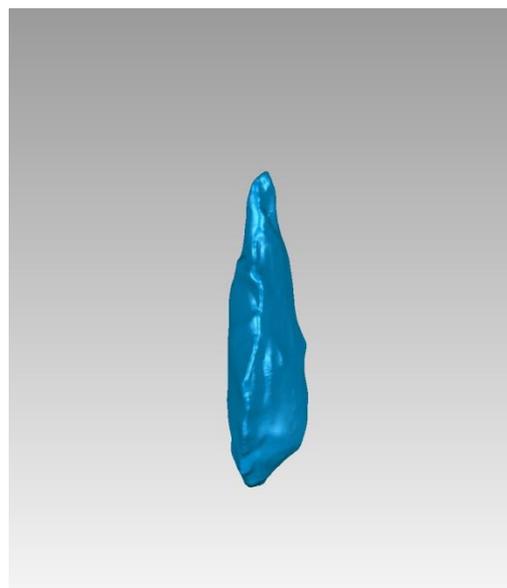
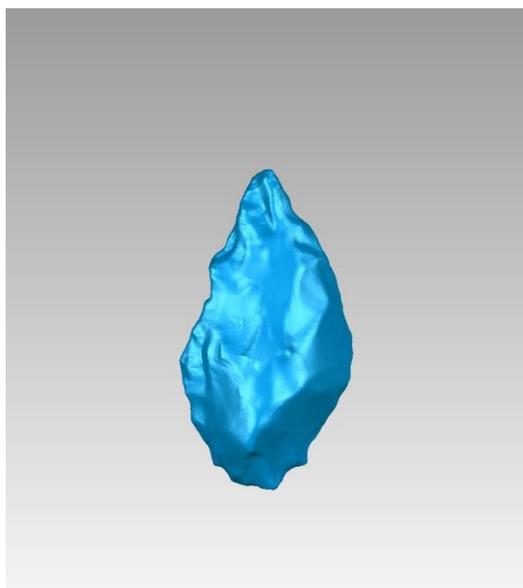
<u>Nome de laboratório:</u> Projétil 18
<u>Número de catálogo:</u> 149
<u>Quadrícula/nível:</u> I5/190-195
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 29mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 4mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 10mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 10mm/29mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 4mm/29mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● triangular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● assimétrica: quando uma das aletas se encaixar em uma designação diferente da outra;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-paralela: quando as bordas laterais descreverem uma trajetória retilínea e paralela entre si, a forma do pedúnculo será retangular ou quadrangular;
<u>Morfologia da base:</u> ● reta-perpendicular: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea perpendicular ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Secção transversal:</u> ● plano-convexa;
<u>Secção longitudinal:</u> ● triangular;

APÊNDICE - P - Ficha Projétil 19



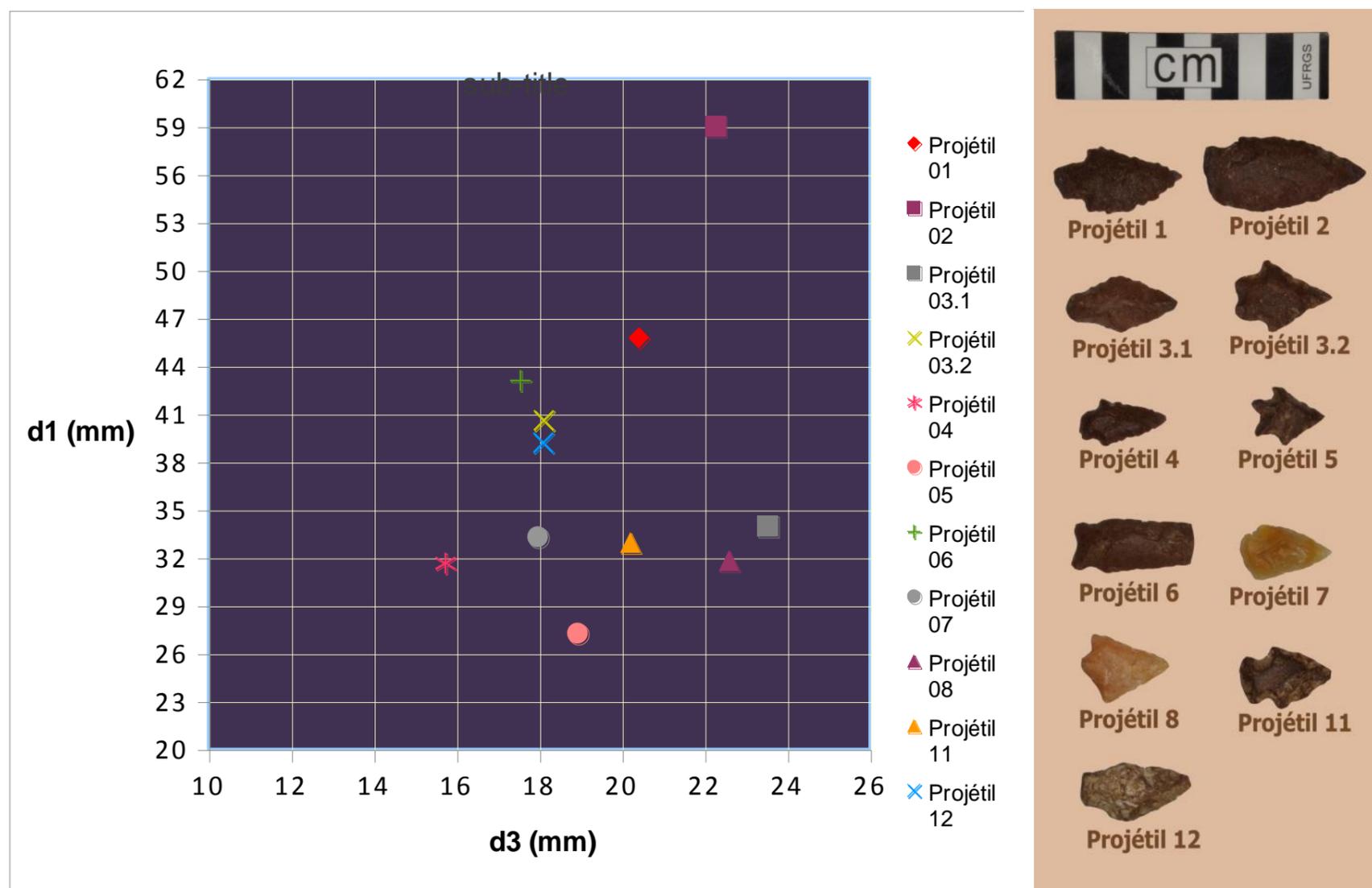
<u>Nome de laboratório:</u> Projétil 19
<u>Número de catálogo:</u> 149
<u>Quadrícula/nível:</u> I5/190-195
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 21mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 5,13mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 11mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 8mm/21mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 5,13mm/21mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● assimétrica ou irregular;
<u>Tipo de aleta:</u> ● assimétrica: quando uma das aletas se encaixar em uma designação diferente da outra;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● assimétrica: quando uma borda apresentar padrão distinto da outra;
<u>Morfologia da base:</u> ● reta-obliqua: quando a linha de base descrever uma trajetória retilínea oblíqua em relação ao eixo longitudinal da peça;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● assimétrica: quando as bordas laterais não forem geometricamente complementares;
<u>Seção transversal:</u> ● irregular;
<u>Seção longitudinal:</u> ● irregular;

APÊNDICE - Q - Ficha Projétil 20

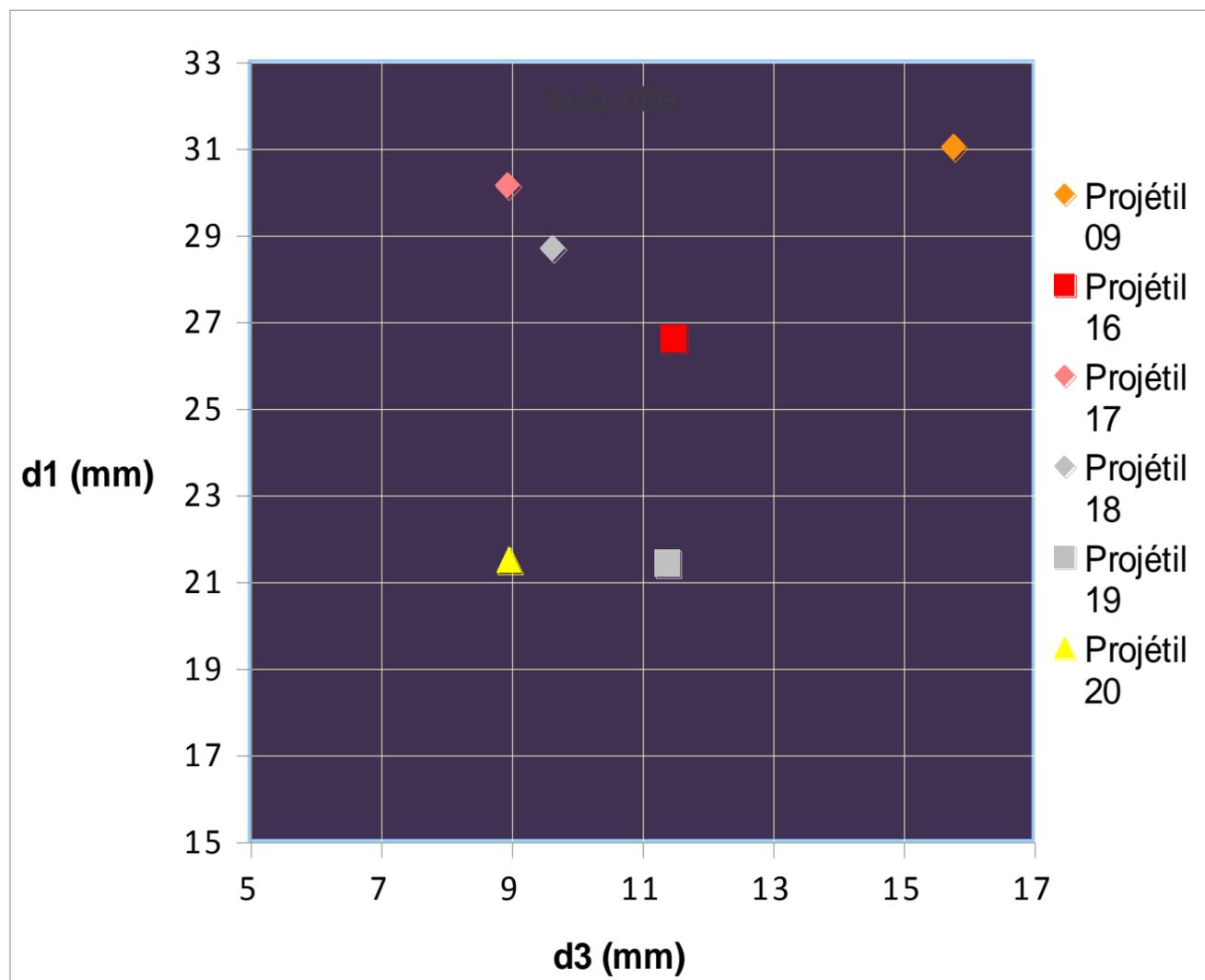


<u>Nome de laboratório:</u> Projétil 20
<u>Número de catálogo:</u> 169
<u>Quadrícula/nível:</u> J5/190-195
<u>Matéria prima:</u> 1. <input type="checkbox"/> arenito silificado 2. <input type="checkbox"/> basalto 3. <input type="checkbox"/> calcedônia 4. <input checked="" type="checkbox"/> quartzo 5. <input type="checkbox"/> outra
<u>Comprimento máximo da peça:</u> 21mm
<u>Espessura máxima da peça:</u> 2,28mm
<u>Largura máxima da peça:</u> 9mm
<u>Relação comprimento do pedúnculo/ comprimento máximo:</u> 7mm/21mm
<u>Relação espessura máxima/ comprimento máximo:</u> 2,28mm/21mm
<u>Forma da lâmina:</u> ● abaulada;
<u>Tipo de aleta:</u> ● convexa;
<u>Forma do pedúnculo (definida pelo comportamento das bordas):</u> ● reta-convergente: quando as bordas laterais do pedúnculo descreverem uma trajetória retilínea e convergente em direção ao ápice entre si, a forma do pedúnculo lembrará um triângulo;
<u>Morfologia da base:</u> ● convexa: quando a base apresentar um convexidade;
<u>Característica da linha de borda:</u> ● semi-serrilhada ou serrilhado leve;
<u>Simetria da lâmina:</u> ● simétrica: quando ambas as bordas laterais forem geometricamente complementares;
<u>Seção transversal:</u> ● plano-convexa;
<u>Seção longitudinal:</u> ● plano-convexa;

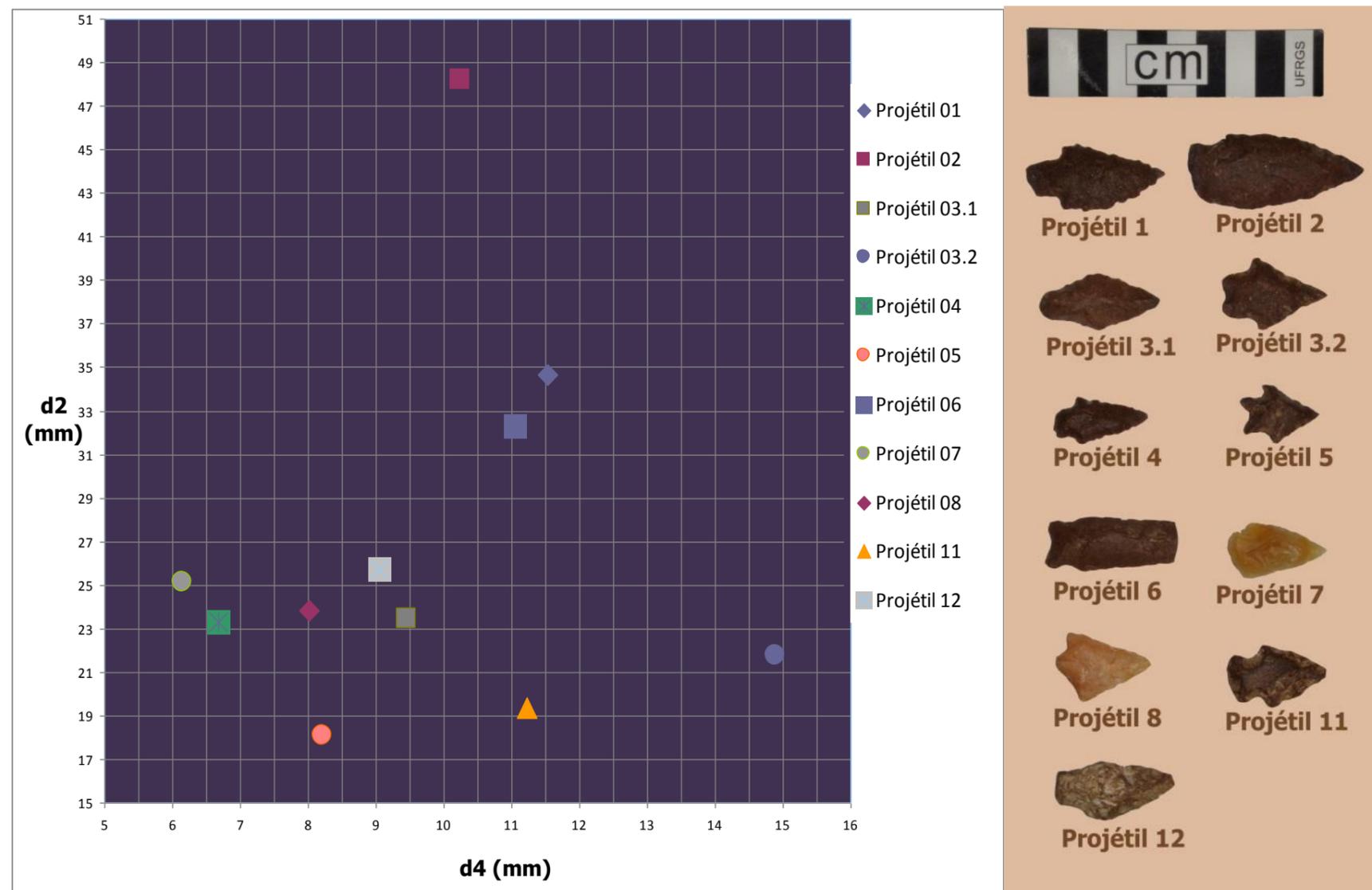
APÊNDICE - R – GRÁFICO DA RELAÇÃO R1 PARA PROJÉTEIS PEDUNCULADOS



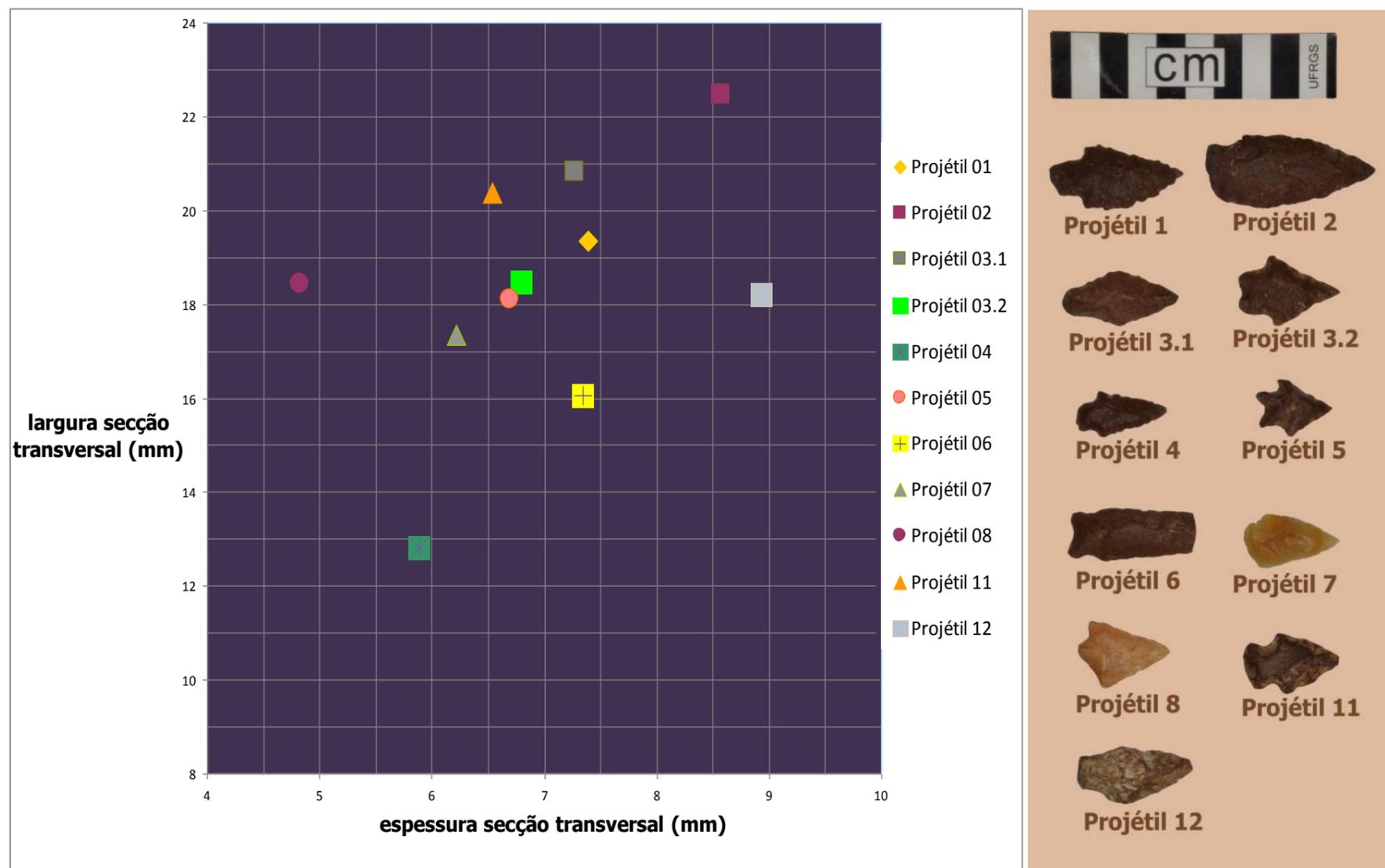
APÊNDICE - S – GRÁFICO DA RELAÇÃO R1 PARA PROJÉTEIS LANCEOLADOS



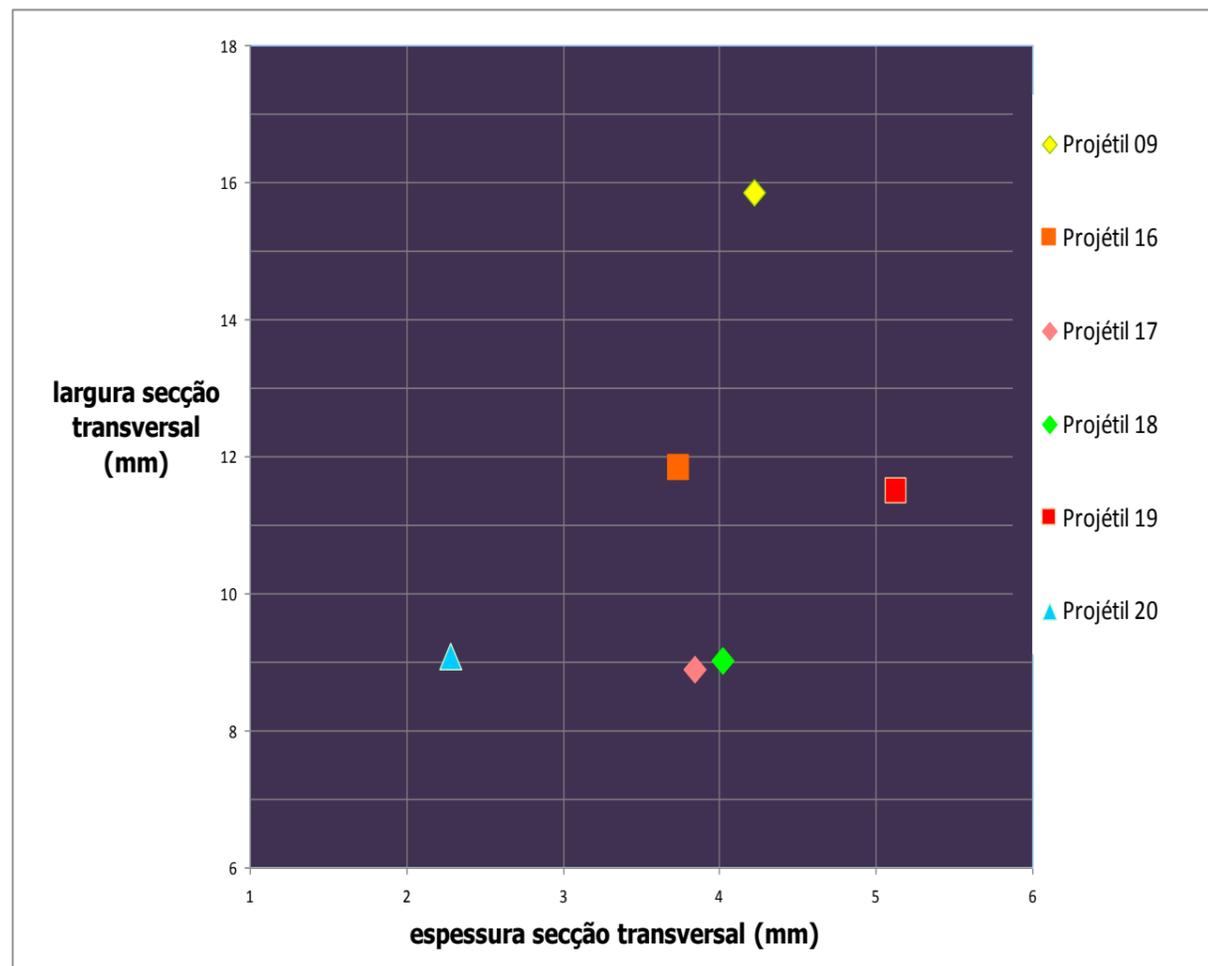
APÊNDICE - T - GRÁFICO DA RELAÇÃO R2 PARA PROJÉTEIS PEDUNCULADOS



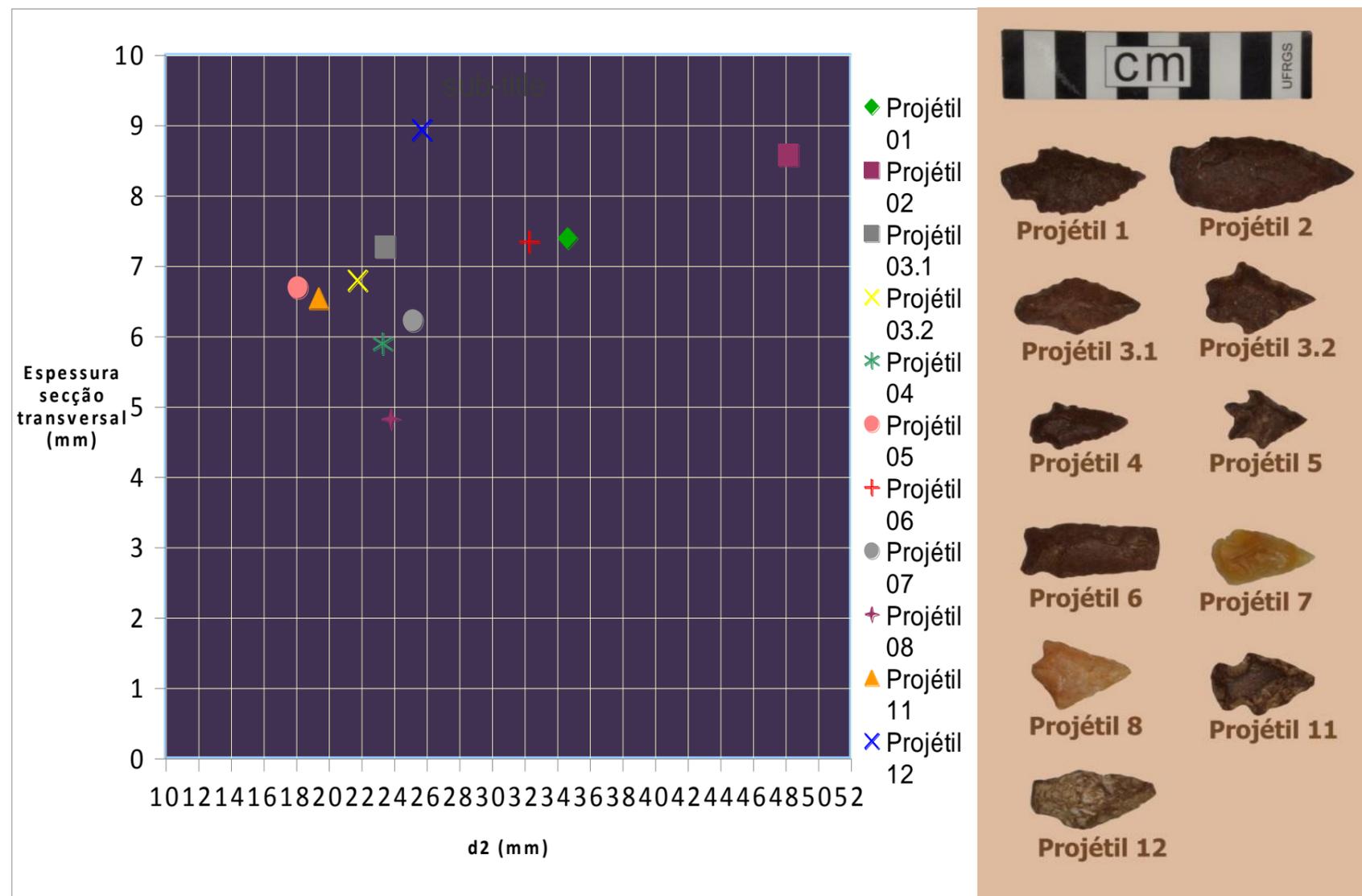
APÊNDICE - U - GRÁFICO DA RELAÇÃO R3 PARA PROJÉTEIS PEDUNCULADOS



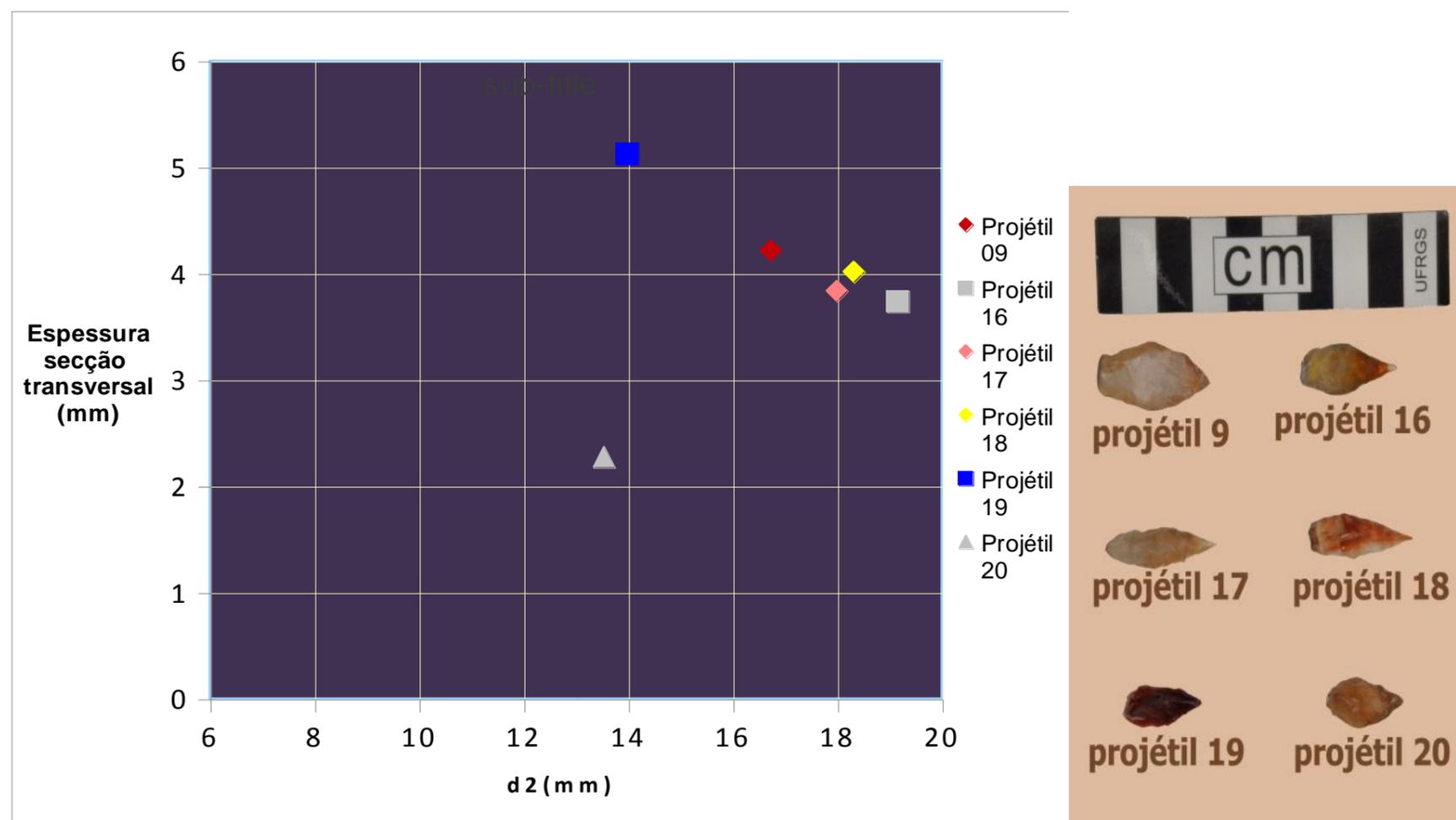
APÊNDICE - V - GRÁFICO DA RELAÇÃO R3 PARA PROJÉTEIS LANCEOLADOS



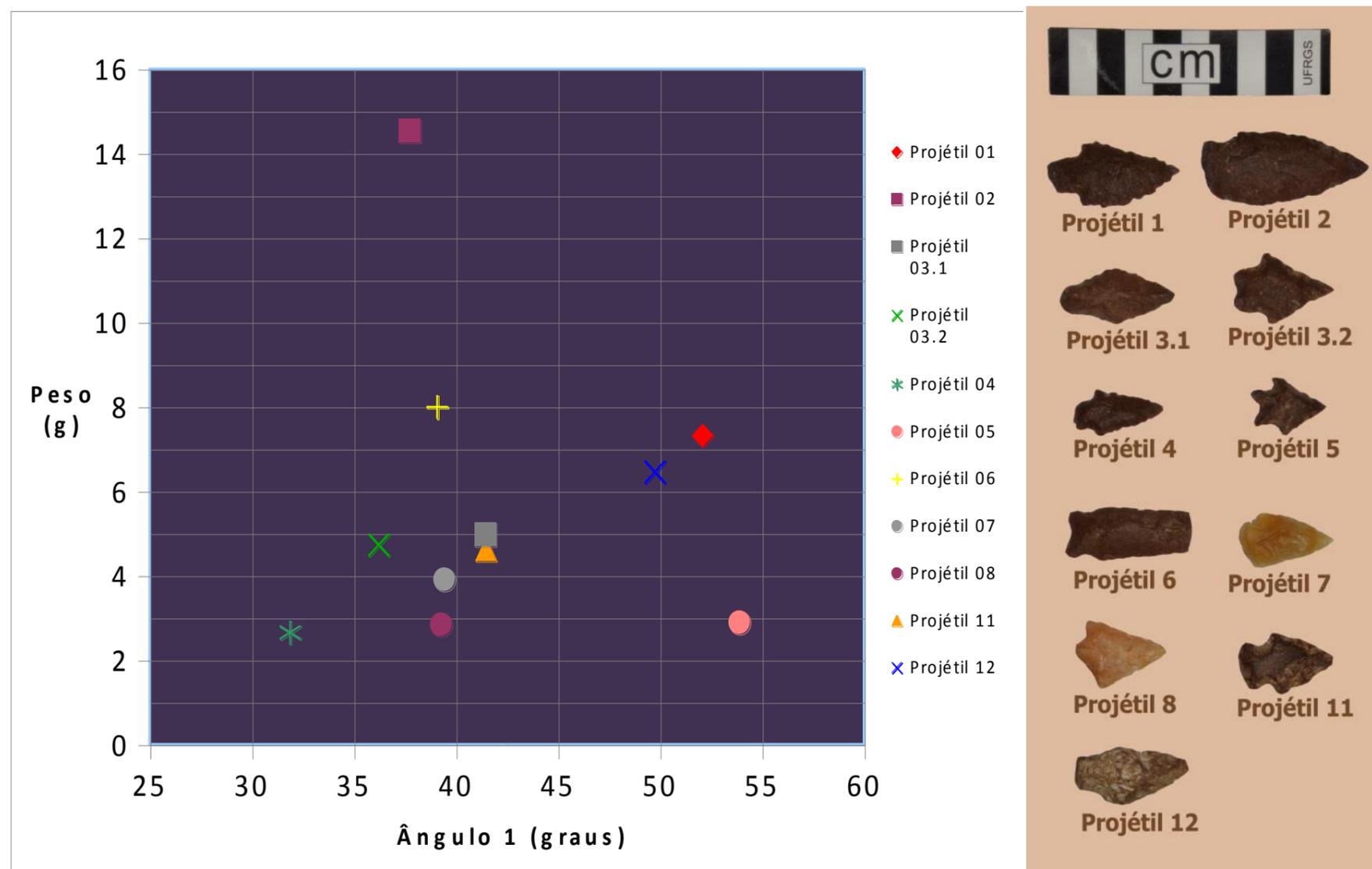
APÊNDICE - W - GRÁFICO DA RELAÇÃO R4 PARA PROJÉTEIS PEDUNCULADOS



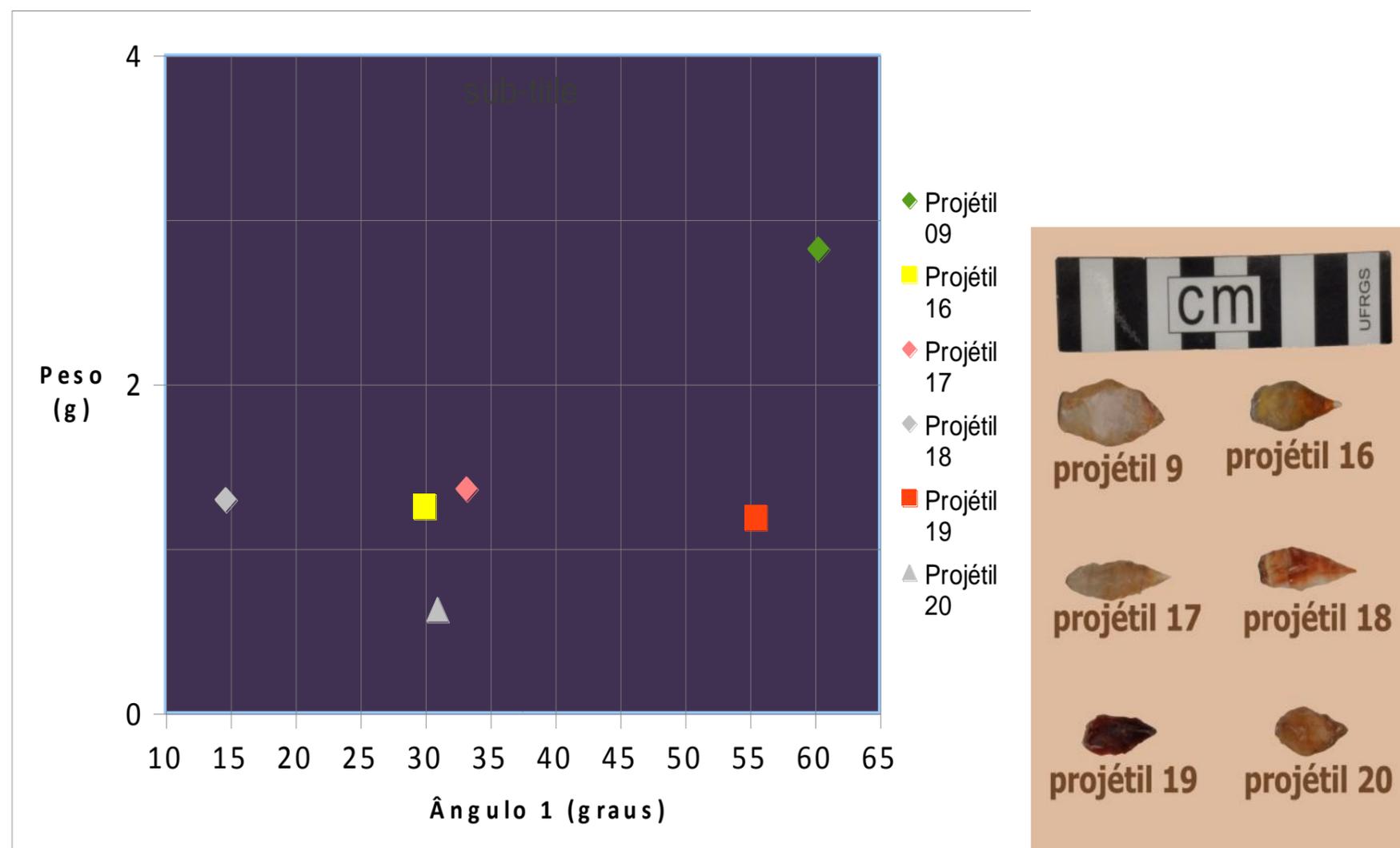
APÊNDICE - X - GRÁFICO DA RELAÇÃO R4 PARA PROJÉTEIS LANCEOLADOS



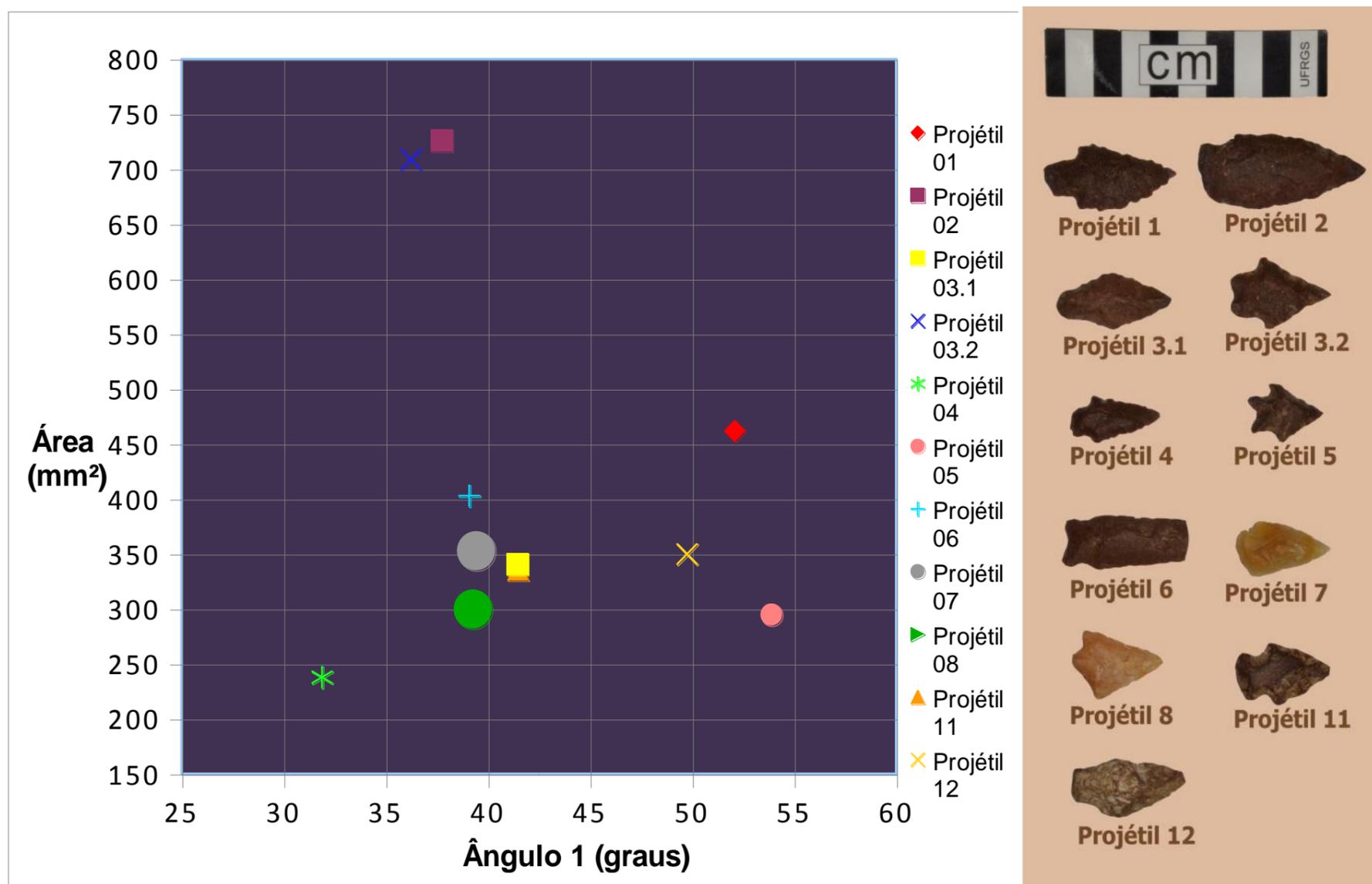
APÊNDICE - Y - GRÁFICO DA RELAÇÃO R5 PARA PROJÉTEIS PEDUNCULADOS



APÊNDICE - Z - GRÁFICO DA RELAÇÃO R5 PARA PROJÉTEIS LANCEOLADOS



APÊNDICE - A' - GRÁFICO DA RELAÇÃO R6 PARA PROJÉTEIS PEDUNCULADOS



APÊNDICE - B' - GRÁFICO DA RELAÇÃO R6 PARA PROJÉTEIS LANCEOLADOS

