



ALÉM DA BIOLOGIA: TEORIA EVOLUTIVA APLICADA À ARQUEOLOGIA E ESTUDOS DE CULTURA MATERIAL

Mercedes Okumura¹
Astolfo G. M. Araujo²



Resumo: Desde sua proposição por Darwin e Wallace, a teoria da evolução biológica através da seleção natural e seus desdobramentos (incluindo o neo-Darwinismo e a teoria sintética da evolução) têm sido aplicados em muitas áreas além das ciências biológicas, incluindo os estudos culturais. Dentro dessa área, a Arqueologia se destaca como a disciplina que estuda o registro de longo prazo da cultura material humana e, portanto, apresenta oportunidade ideal para entender mudanças culturais ao longo do tempo. Nesse contexto, a abordagem teórica criada pelo arqueólogo estadunidense Robert Dunnell nos anos 1970, chamada de Arqueologia Evolutiva, é uma das mais bem-sucedidas aplicações da Teoria da Evolução fora da Biologia. A essa abordagem, frequentemente junta-se a Teoria de Transmissão Cultural, que transcende o campo da Arqueologia e que tem tido contribuições importantes também da Etologia, Psicologia, entre outras disciplinas. A aplicação conjunta dos pressupostos teóricos da Arqueologia Evolutiva e da Teoria de Transmissão Cultural, aliados a métodos muitas vezes oriundos das Ciências Biológicas, como análises filogenéticas e morfometria geométrica, têm tido êxito em registrar de forma sistemática mudanças (ou a ausência dessas) ao longo do tempo na cultura material de grupos humanos, assim como fornecer explicações acerca desses fenômenos, envolvendo os conceitos de seleção e deriva, bem como retomando ideias que sempre foram caras à Arqueologia, como tradição, inovação e persistência. Além de uma discussão sobre o estado da arte e das potenciais aplicações da Teoria Evolutiva aos estudos de cultura material, apresentaremos um estudo de caso da aplicação conjunta da Arqueologia Evolutiva e da Teoria de Transmissão Cultural a fim de compreender a evolução cultural no leste da América do Sul (Brasil) durante o Holoceno inicial.

Palavras-Chave: Teoria Evolutiva. Darwin. Arqueologia. Estudos de Cultura Material.

¹ Mercedes Okumura, Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos (LEEH), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7934026593692818>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1894-6430> E-mail: okumuram@usp.br

² Astolfo G. M. Araujo, Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Evolução, Cultura e Meio Ambiente (LEVOC), Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8770117823729013> Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0349-1226> E-mail: astwolfo@usp.br

Abstract: Since its proposal by Darwin and Wallace, the theory of biological evolution through natural selection and its developments (including neo-Darwinism and the synthetic theory of evolution) have been applied in many areas beyond the biological sciences, including cultural studies. Within this field, archaeology stands out as the discipline that studies the long-term record of human material culture and, therefore, presents an ideal opportunity to understand cultural change over time. In this context, the theoretical approach created by American archaeologist Robert Dunnell in the 1970s, called Evolutionary Archaeology, is one of the most successful applications of the Theory of Evolution outside of Biology. This approach is often combined with the Theory of Cultural Transmission, which transcends the field of archaeology and has also received important contributions from Ethology, Psychology, and other disciplines. The combined application of the theoretical assumptions of Evolutionary Archaeology and Cultural Transmission Theory, combined with methods often derived from the Biological Sciences, such as phylogenetic analyses and geometric morphometrics, has been successful in systematically recording changes (or the lack thereof) over time in the material culture of human groups. It also provides explanations for these phenomena, involving the concepts of selection and drift, and revisiting ideas that have always been central to archaeology, such as tradition, innovation, and persistence. In addition to a discussion of the state of the art and potential applications of Evolutionary Theory to material culture studies, we will present a case-study of the combined application of Evolutionary Archaeology and Cultural Transmission Theory to understand cultural evolution in eastern South America (Brazil) during the early Holocene.

Keywords: Evolutionary theory. Darwin. Archeology. Material Culture Studies.

1 Teoria da Evolução Biológica, Transmissão Cultural e Arqueologia Evolutiva

A ideia de evolução através da seleção natural, proposta por Darwin e Wallace, tem sido tentativamente aplicada, com maior ou menor sucesso, a diversas áreas do conhecimento, incluindo economia, política e cultura. De fato, as semelhanças entre a evolução biológica e cultural ou social foram levantadas há muito por diversos pesquisadores, incluindo Huxley (1955, p. 3) e James (1880, p. 49). Dentre as muitas possibilidades de definição simples de evolução, a de “descendência com modificação” (Darwin, 1859, p. 459) tem sido a mais popular entre pesquisadores interessados na aplicação de conceitos evolutivos oriundos da Biologia para o entendimento da evolução cultural, especialmente em Arqueologia (Lycett, 2011, p. 143; Tehrani & Colard, 2009, p. 287; Shennan, 2011, p. 1070; Jordan & Mace, 2017, p. 149). Essa opção ocorre apesar das limitações e simplicidade dessa definição, que não contempla, por exemplo, o papel da variação, da herdabilidade e da reprodução diferencial.

Há inúmeras definições de cultura, como por exemplo, a de Clifford Geertz (1973, p. 44) que menciona “conjunto de mecanismos de controle – planos, receitas, regras, instruções (...) para governar o comportamento” (nossa tradução)³. De forma simplificada, podemos dizer que ela representa uma coleção de atitudes, valores, crenças e roteiros comportamentais geralmente compartilhados por um grupo de indivíduos. Dentre os muitos elementos culturais de um dado grupo humano, podemos destacar língua, práticas de casamento e configurações governamentais, até definições de família, comportamentos de saudação, estruturas habitacionais, rituais de morte, etc. Assume-se que grande parte de uma cultura (se não toda) é transmitida entre indivíduos e essa transmissão cultural se refere a diversos processos pelos quais a informação de um aspecto cultural é transmitida de um emissor a um destinatário. A Teoria de Transmissão Cultural busca estudar a evolução cultural através de uma abordagem rigorosa e científica, descrevendo os mecanismos que indivíduos usam para adquirir, modificar e retransmitir informação cultural. Dentro do universo de elementos considerados como sendo parte de uma cultura, podemos destacar a cultura material⁴. A Arqueologia (que é uma ciência histórica, assim como a Biologia Evolutiva e a Paleontologia) é, por excelência, a disciplina que estuda a cultura material (ou materialidade) associada a grupos humanos e a existência dessa cultura material pressupõe, na maior parte das vezes, uma transmissão cultural entre indivíduos. Dessa forma, o registro arqueológico é um registro de longo prazo dessa transmissão cultural e dos processos evolutivos atuando na cultura material. Por sua vez, a partir da Teoria de Transmissão Cultural seria possível prever alguma estruturação do registro da cultura material, uma vez que a transmissão cultural deixaria uma assinatura reconhecível no registro arqueológico.

A mais bem-sucedida tentativa de aplicação da Teoria Evolutiva à Arqueologia foi feita pelo arqueólogo estadunidense Robert Dunnell (1980), da Universidade de Washington (Seattle, WA), cujo artigo pioneiro apresenta as bases para essa aplicação teórica, chamada de Arqueologia Evolutiva. Antes disso, com exceção dos trabalhos de Donald Campbell (1965), a aplicação de teoria evolutiva a questões culturais estava marcada pelos conceitos

³ “a set of control mechanisms - plans, recipes, rules, instructions (what computer engineers call “programs”) - for the governing of behavior.” (1973, p. 44).

⁴ Utilizamos o termo “cultura material” de maneira abrangente, incluindo tanto utensílios (feitos propositalmente) como seus subprodutos (não intencionais).

equivocados do evolucionismo cultural clássico, popularizado por Herbert Spencer, Lewis H. Morgan, entre outros, no século 19 e que propunha a classificação da humanidade em diferentes “estágios de desenvolvimento” (selvageria, barbárie e civilização). Nesse sentido, Campbell (1965, p. 26), em seu artigo “Variação e retenção seletiva na evolução sociocultural⁵”, apresenta três ideias principais: a cultura como descendência com modificação, a evolução humana como evolução biocultural e a seleção natural como principal mecanismo da evolução biológica e cultural. Dessas ideias, certamente a terceira é a mais polêmica e há debate sobre o papel da seleção natural na evolução cultural. Existe alguma sobreposição das supracitadas ideias de Campbell com as de Dunnell, embora Dunnell estivesse concentrado em explicar somente o registro arqueológico, não tendo interesse em integrar evolução cultural com evolução biológica. Para Dunnell, a evolução cultural seria definida por mudanças nas frequências de traços culturais ao longo do tempo e, ao fazer um paralelo entre Arqueologia e Paleontologia, a aplicação de conceitos advindos da Teoria Evolutiva possibilitaria a construção de linhagens culturais e, o mais importante, a construção de explanações para tais linhagens (como processos evolutivos agiram para criação de tais padrões, Lyman & O’Brien, 1998, p. 615). Ainda, a Arqueologia Evolutiva estaria interessada em revelar padrões e processos na formação e extinção da diversidade cultural ao longo do tempo e em entender como a cultura muda em resposta à dinâmica da transmissão de informações sociais (Shennan, 2009, p. 6).

A integração de conceitos da Teoria de Transmissão Cultural com a Arqueologia Evolutiva parece praticamente inevitável, uma vez que a primeira está interessada em entender os processos pelos quais traços culturais (incluindo comportamentos, modos de fazer, etc.) são transmitidos entre indivíduos. Assim sendo, a Teoria de Transmissão Cultural tem tido aportes importantes não apenas da Arqueologia Evolutiva, mas também de outras disciplinas como a Psicologia, Etologia, Linguística, entre outras. A Arqueologia Evolutiva em conjunção com a Teoria de Transmissão Cultural pressupõe o uso de conceitos oriundos da Teoria da Evolução Biológica para melhor entender os processos de transmissão envolvendo cultura material. Tais conceitos incluem a noção de linhagens evolutivas, seleção

⁵ “Variation and selective retention in socio-cultural evolution”.

ou deriva como mecanismo de mudança ao longo do tempo, invenção⁶ ou erro de cópia como fonte de mudança, de maneira análoga a mutação (Boyd & Richerson, 1982, p. 329; Durham, 1991, p. 24) e herdabilidade dos traços (Lyman & O'Brien, 1998, p. 616).

Assim como nos processos evolutivos atuantes no mundo biológico, a evolução cultural, entendida como descendência com modificação (Lyman & O'Brien, 1998, p. 616) e jamais como “progresso”, pode ocorrer devido à presença de três elementos: variação, herança e sucesso replicativo (Lycett, 2015, p. 22). Dessa forma, a variação teria que ser observada em traços fenotípicos entre membros da população; tais traços devem ser herdáveis ou transmitidos em algum grau e o sucesso replicativo seria consequência das vantagens de algumas variantes sobre outras, o que levaria a um aumento diferencial de frequência dessas. O resultado seria a evolução cultural via seleção ou deriva observada em artefatos arqueológicos. É possível detalhar mais a importância de cada um desses três elementos, como será feito a seguir.

Sobre o primeiro elemento, a variação, pode-se dizer que sem ela não existe mudança. No caso da Teoria Evolutiva Biológica, a fonte de mudança é a mutação, considerada como sendo um processo estocástico, sem direção. No caso da mudança cultural, o senso comum tende a dar ênfase na agência dos indivíduos, assim como na intenção, invenção e inovação. Porém, as abordagens teoricamente embasadas tendem a considerar que a variação é oriunda de duas fontes: erro de cópia⁷ e intenção⁸. Novamente, apesar do destaque geralmente dado à inovação intencional nos cenários culturais, o importante para a Arqueologia Evolutiva é que exista uma fonte de variação e considera-se que erros de cópia podem gerar mudanças importantes ao longo do tempo (Eerkens & Lipo, 2005, p. 319). Esse quase desprezo por parte da Arqueologia Evolutiva pela natureza da fonte de variação se deve não apenas à vasta diferença que pode ser observada em alguns casos entre o objetivo almejado e o resultado final, mas também pela dificuldade de se diferenciar de forma confiável o erro de cópia da invenção (ou seja, mudança intencional) no registro arqueológico (Lyman & O'Brien, 1998,

⁶ O'Brien e Bentley (2011, p. 311) definem invenção como novidade e inovação como uma novidade que se populariza em uma população.

⁷ Boyd & Richerson (1985, p. 329) falam sobre erro de transmissão.

⁸ Lyman & O'Brien (1998, p. 617) preferem o termo “novelty” para se referir ao que a maioria dos pesquisadores chama de inovação ou invenção.

p. 617). Ainda, Dunnell (1989, p. 37) faz uma forte crítica a quem utiliza a agência ou intenção humana como explanação para a causa científica, que deveria ser explicada através de uma teoria. Quando se invoca a intenção dos agentes para se explicar algo, está-se, na verdade, colocando a responsabilidade da explanação nos humanos do passado, ao invés de assumirmos essa responsabilidade enquanto cientistas. A variação tem sido discutida como sendo impactada de forma importante pela demografia do grupo, uma vez que se assume que quanto mais indivíduos em um grupo, maior será a probabilidade de erro de cópia (mais replicação, mais erros) e de invenção (Shennan, 2001, p. 13; Powell et al., 2009, p. 1301; Henrich, 2004, p. 218). Ainda assim, há controvérsias a respeito de tal relação (Vaesen, 2012, p. 8).

A herança se refere à transmissão de traços culturais em algum grau, de algum modo, entre indivíduos. Essa transmissão pode ocorrer de forma vertical (dos progenitores para a prole), oblíqua (não progenitores da geração parental para a geração posterior) ou horizontal (entre pares, Cavalli-Sforza & Feldman, 1981, p. 203) ou ainda de um para muitos ou de muitos para um. Aprendizado social é o modo pelo qual a transmissão de traços culturais ocorre, o que resulta em linhagens que podem ser observadas no registro arqueológico, visíveis como tradições arqueológicas (O'Brien & Lyman, 2000, p. 127, 262).

O sucesso replicativo ou replicação diferencial possui relação com vieses seletivos ou de transmissão, que são os modos pelos quais a variação pode aumentar de frequência de forma não aleatória (e que não envolve a tradicional transmissão horizontal, dos parentais para a prole). Ou seja, alguns traços têm maior probabilidade de serem transmitidos do que outros (Boyd & Richerson, 1982, p. 344). Tais vieses podem estar relacionados à funcionalidade (ou não) e podem ser conscientes (ou não). Exemplos clássicos desses vieses são as transmissões culturais que ocorrem dos indivíduos mais populares para os menos populares e dos de maior para os de menor estatus (Henrich & Gil-White, 2001, p. 167).

Além dos conceitos emprestados diretamente da Teoria Evolutiva, Dunnell (1978, p. 192) ainda propõe um modo de investigar dois elementos bastante caros à Arqueologia: estilo e função (Shennan, 2020, p. 292). De acordo com Dunnell (1978, p. 199), as diferentes partes de um artefato podem estar sujeitas a seleção (podendo ser interpretadas como sendo relacionadas a função) ou deriva (estilo). Vale lembrar que essa definição é puramente

heurística, dado que é reconhecido que “estilo” pode ter uma “função”. Nesta definição de Dunnell, estilo é usado para denominar as variantes neutras da cultura material (Dunnell, 2001, p. xix) e, portanto, as diferenças de custo entre diferentes estilos seriam equivalentes, não estando sob seleção (Dunnell, 2001, p. xx)⁹. Em relação à dicotomia estilo e função, Okumura & Araujo (2017, p. 167), propõem que, no caso de pontas de projétil pré-históricas brasileiras, o corpo da ponta (que é a parte penetrante e, portanto, funcional) estaria sujeito a seleção, ao passo que o pedúnculo (a parte da ponta que fica presa à haste da flecha, interpretada como algo que comunica estilo) estaria sujeito aos processos estocásticos da deriva. Essa interpretação ganha força ao verificar-se que determinadas formas de pedúnculo são típicas de determinadas regiões do Brasil e que não têm nenhuma relação com a disponibilidade ou com a qualidade da matéria-prima local (Okumura, 2018, p. 531). Os autores, portanto, propõem que tais tipos de pedúnculos (ou conjuntos de tipos) poderiam ser usados por grupos humanos pretéritos como marcadores de identidade (Araujo & Okumura, 2017, p. 53; Okumura & Araujo, 2017, p. 167).

2 Principais críticas da aplicação de conceitos evolutivos ao estudo da cultura material

A seguir, apresentamos algumas das críticas mais comuns feitas à Teoria de Transmissão Cultural e à Arqueologia Evolutiva. Tais críticas incluem problemas levantados entre pesquisadores acerca da natureza distinta de elementos biológicos e culturais, assim como dos modos de transmissão distintos observados nos processos evolutivos biológicos e culturais (vide também Araujo, 2019, p. 203-15).

A primeira e mais popular crítica aos estudos evolutivos envolvendo cultura material é que “as coisas não cruzam”. Embora seja obvio concordar com tal premissa, o que propomos é a construção de linhagens de “coisas” e de explicações para o que observamos em tais linhagens (O’Brien et al., 2016, p. 68). Ossos de dinossauros também não se cruzam; fazem parte do fenótipo de animais extintos, assim como artefatos de pedra lascada e automóveis fazem parte do fenótipo humano (Dawkins, 2016, p. 304).

⁹ Para uma discussão mais detalhada sobre esse tema, ver Okumura & Araujo (2017).

A crítica de que a evolução cultural seria mais rápida do que a evolução biológica poderia ser importante à primeira vista, afinal, uma “geração de celulares” é mais breve e apresenta mais mudanças em relação a uma geração humana. No entanto, sabe-se que a evolução não possui nenhuma taxa intrínseca para funcionar e podemos pensar em exemplos do mundo vivo, comparando organismos com tempos dispares de geração, como bactérias e baleias. Não há dúvida de que ambas estão sujeitas a processos evolutivos, apesar da enorme diferença entre tempos de geração. Igualmente, é importante ressaltar que o fato de que *alguns* (mas não todos) tipos de cultura material apresentam altas taxas de mudança em curto período, não invalida a hipótese de que estejam sujeitos a evolução cultural.

Outra crítica muito popular aos estudos de evolução cultural se refere a evolução cultural ser supostamente direcionada (ou seja, que as forças seletivas apenas funcionariam se a variação fosse aleatória, Heinrich et al., 2008). Se Stephen Jay Gould (1980, p. 40) disse que “Morfologia herdada possui seu papel: nenhum elefante jamais voará”¹⁰ para se referir à evolução biológica, podemos usar lógica similar para a evolução cultural, uma vez que a variação cultural, apesar de poder ser orientada, ou seja, fruto da agência ou intenção dos indivíduos, não cria uma variação infinita, mas sim uma variação dependente do conhecimento angariado anteriormente, ao longo de linhagens¹¹. Conforme já enfatizamos, não importa como surge a variação, importa que exista a variação (que pode ser oriunda de erro de cópia ou invenção). Além disso, sabe-se que a intenção ou agência individual pode criar variação, porém, nem sempre o produto final é igual ou semelhante àquele almejado. Essa diferença entre a evolução cultural e a biológica foi levantada por Boyd & Richerson (1982, p. 329), que enfatizam a aquisição de traços adquiridos por aprendizado *de novo* que levariam a uma força Lamarquista causada pela transmissão de variação guiada. Também é importante enfatizar que nem sempre as formas dos artefatos refletem as características de desempenho ideais, podendo haver um descompasso entre desempenho ou função e a forma preferida de um dado artefato (Newman & Moore, 2013, p. 2618). Ainda sobre desempenhos ideais, há casos nos quais uma inovação se torna popular em um dado grupo devido ao prestígio associado a ela e não a uma possível vantagem tecnológica (Cooper, 2012, p. 565).

¹⁰ “Inherited morphology plays its role: no elephant will ever fly”.

¹¹ Esse é o conceito de “path dependency”, ou seja, de dependência de trajetória.

Ainda, a muito difundida ideia de que a transmissão biológica se dá de forma majoritária em nível vertical, ao passo que a transmissão entre culturas ocorreria mais frequentemente de forma horizontal¹² é uma das críticas feitas ao uso de conceitos de evolução e transmissão cultural. Assim, o fato de em alguns contextos a transmissão horizontal de elementos culturais possa ocorrer de forma intensa, poderia invalidar a aplicação de conceitos oriundos da Teoria Evolutiva Biológica para entender a evolução cultural. Essa crítica apresenta vários problemas. O primeiro é não reconhecer que em alguns domínios do mundo vivo, existe substancial transmissão horizontal de genes entre diferentes linhagens (microrganismos seriam exemplo clássico, Jablonka & Lamb, 1995, p. v). O segundo problema é que, embora possa existir a transmissão horizontal em contextos culturais, isto é, transmissão entre pares (indivíduos de uma geração), testes empíricos mostram que diversos bancos de dados culturais apresentam um sinal filogenético tão forte quanto o de bancos de dados biológicos/genéticos (Collard et al., 2006; Mesoudi, 2016). Ainda, um evento de transmissão horizontal pode se tornar uma “tradição” de um determinado grupo e passar a ser transmitida verticalmente.

Possivelmente a maior crítica ao uso de conceitos advindos da Teoria Evolutiva para entender fenômenos culturais seja o desconhecimento das unidades de transmissão. Tais unidades têm sido tentativamente nomeadas e descritas por pesquisadores e incluem meme (Dawkins, 1976), culturgen (Lumsden & Wilson, 1981, p. 6), traço (no original, “trait”, Cavalli-Sforza & Feldman, 1973, p. 618), seme (Hewlett et al., 2002, p. 313), entre outras e tentam preencher uma possível necessidade de se buscar algo análogo ao gene, uma vez que muitos pesquisadores veem a cultura como uma “coleção de traços”. No entanto, como o próprio Darwin demonstrou, é possível usar conceitos evolutivos e observar esses processos sem conhecer as unidades de transmissão. Embora atualmente a maioria dos biólogos possa se beneficiar do conhecimento sobre genes como unidades de transmissão, vale lembrar que pesquisadores que trabalham com o registro paleontológico não se preocupam com genes quando estudam a evolução das formas de um organismo ao longo do tempo. Nesse sentido, voltando ao exemplo dos dinossauros, um osso ou um dente não são replicadores, são parte do

¹² Essa ideia se popularizou a partir das ilustrações de Kroeber (1948, p. 260, figura 18).

fenótipo de um organismo, mas que podem ser adequadamente estudados de forma separada do restante.

3 Inovação e Persistência Cultural

Desde fins século 19 e adentrando o século 20, o conceito de inovação foi incorporado por antropólogos como Edward Tylor (1889), Lewis Morgan (1877), Leslie White (1947) e Julian Steward (1972) para explicações sobre padrões e modos de mudanças culturais e comportamentais humanas. No entanto, as origens desse comportamento inovador estavam longe de ser explicadas com clareza e costumavam ser interpretadas somente como uma forma de superar desafios sociais ou ambientais. Igualmente, as abordagens histórico-culturalistas da Arqueologia colocariam as inovações como resultado da difusão e trocas entre grupos humanos (O'Brien & Shennan, 2010, p. 4-5). Outras abordagens posteriores incluiriam a agência humana (Hegmon & Kulow, 2005, p. 314) como explicações para o fenômeno da inovação.

Nas últimas décadas, pesquisas fortemente influenciadas por abordagens evolucionistas modernas trouxeram novas hipóteses para explicar as origens da inovação, ao mesmo tempo que explicações para a continuidade e persistência cultural também passaram a ser consideradas importantes. Pesquisadores interessados em Evolução Cultural têm explorado temas como inovação e persistência, tentando propor explicações para a origem de tais fenômenos. Apesar do senso comum apontar para um comportamento muito inovador em humanos, há fortes indícios de que a persistência de práticas culturais seja mais a regra do que a exceção ao longo da nossa história. Dessa forma, a manutenção das tradições requereria esforço e uma parte significativa da explanação dos processos de inovação seria entender quando ela não acontece (Palmer, 2010, p. 162). A ideia de que a inovação poderia em parte ser explicada por um aumento no tamanho da população e na interconexão ou interação do grupo tem sido proposta em termos teóricos (Shennan, 2001, p. 15; Henrich, 2004, p. 209; Powell et al., 2009, p. 1301) e também tem sido observada em experimentos em laboratório (Dereck et al., 2013; Heinrich et al., 2016). Nesse sentido, o modelo matemático proposto por Henrich (2004, p. 200) prevê que o tamanho da população seria um fator importante na

determinação ou limitação da complexidade cultural de uma determinada população. Nesse modelo, em cada geração de uma população, cada indivíduo aprende como fazer ou reproduzir uma determinada característica copiando o membro da geração anterior que apresenta a melhor versão do traço (melhor significando o mais funcional). Segundo o autor, tal processo implica em episódios frequentes nos quais são observados erros de cópia, resultando em traços que são cópias inferiores do original. Ao mesmo tempo, poucos indivíduos são capazes de inovar e apresentar uma versão aprimorada da característica original. A previsão de que a complexidade cultural está relacionada ao tamanho da população foi apoiada por muitos estudos (Kline & Boyd, 2010, p. 2563; Collard et al., 2013, p. 5; Lycett & von Cramon-Taubadel, 2008, p. 560; Kempe & Mesoudi, 2014, p. 285), enquanto outros estudos não suportam completamente essa relação (Collard et al., 2011, p. 256) e outros não conseguiram encontrar uma relação (Collard et al., 2005, p. 16).

4 Aplicação de conceitos evolutivos na Arqueologia Brasileira

Desde o início da Arqueologia como disciplina, tem havido um interesse crescente em compreender melhor os principais fatores que podem estar relacionados à mudança cultural, inovação ou estabilidade. Dentre várias abordagens, incluindo aquelas que se baseiam fortemente em elementos explanatórios como difusão, agência, “intrusão, interação, inovação” (modelo Triple I de Green, 1991, p. 298), a Teoria de Transmissão Cultural é aquela que na última década se tornou popular entre os arqueólogos em busca de uma forte base teórica modelada matematicamente para explicar as mudanças culturais ao longo do tempo. Tal abordagem teórica tem sido regularmente associada à Arqueologia Evolutiva a fim de melhor desvendar os padrões de diversidade artefactual e os mecanismos por trás dessa diversidade ao longo do tempo. Os estudos de caso clássicos que foram explicados tentativamente usando uma combinação de tais abordagens são o conservadorismo tecnológico da Indústria Acheulense (Lycett & Gowlett, 2008), a transição do Paleolítico Médio para o Superior na Europa (Powell et al., 2009) e a erosão cultural ao longo do Holoceno na Tasmânia (Heinrich, 2004). Apenas recentemente, alguns pesquisadores aplicaram tais expectativas teóricas ao registro arqueológico pré-histórico das Américas,

principalmente com foco no registro norte-americano. Nosso objetivo é apresentar um panorama geral da Arqueologia Brasileira do Pleistoceno final até o Holoceno médio, apontando para episódios de mudança e de persistência em grupos caçadores-coletores.

Goldberg et al. (2016, p. 233), baseando-se em evidências arqueológicas, propuseram a ocorrência de duas fases de ocupação nas Américas. A primeira fase refere-se à dispersão de grupos de baixa densidade demográfica na paisagem (da América do Norte à Patagônia), e a segunda fase refere-se ao aumento do número de sítios e datações (entre 13.000 e 9.000 anos, com ápice em 11.000 anos AP¹³) e inovação seguida de continuidade ao longo do Holoceno. Embora muitos artigos de revisão sobre o povoamento das Américas insistam em ignorar datas muito antigas, existem alguns sítios arqueológicos, principalmente no Nordeste do Brasil, mas também no Brasil Central, que renderam sequências cronológicas sólidas de ocupação começando com datas do Pleistoceno, geralmente sem lacunas cronológicas importantes até o Holoceno. Esses sítios, cujas datações são anteriores ao limite Pleistoceno / Holoceno (ca. 12.000 anos AP), apresentam artefatos de pedra lascada que são bastante distintos daqueles encontrados no supracitado limite entre Pleistoceno e Holoceno (Parenti, 1993, p. 163-93). Lourdeau (2015, p. 65) analisou a indústria lítica de sítios arqueológicos do estado do Piauí (Figura 1), incluindo as mais antigas camadas do Boqueirão da Pedra Furada (ca. 50.000 e 17.000 anos cal¹⁴ AP), Toca do Sítio do Meio (29.500 e 14.000 anos cal AP), Vale da Pedra Furada (22.500 e 15.000 anos cal AP) e Toca da Tira-Peia (22.000 e 13.000 anos cal AP). O autor compara seus dados com os de outros autores e apresenta uma síntese dessa indústria lítica, apontando para uma produção de artefatos líticos feitos em quartzo ou seixos de quartzito disponíveis perto dos abrigos. Essas rochas foram usadas para produzir lascas ou grandes ferramentas unifaciais ou bifaciais. Retoques foram raramente observados e não há outros artefatos formais (Lourdeau, 2015, p. 53). Cenário semelhante, implicando em técnicas de lascamento muito simples, raros episódios de retoques e ausência de ferramentas formais (Lourdeau, 2015, p. 53), pode ser observado na Assembleia II de Santa Elina (ca. 27.000 anos cal AP), localizada no Brasil Central (Estado do Mato Grosso). Nesse caso, os artefatos líticos foram feitos principalmente em placas de calcário e as raras lascas de calcário

¹³ Antes do Presente.

¹⁴ Anos calibrados.

foram obtidas por redução simples. Mais uma vez, o retoque estava quase ausente e os artefatos formais estavam completamente ausentes (Vialou et al., 2017, p. 876-7).

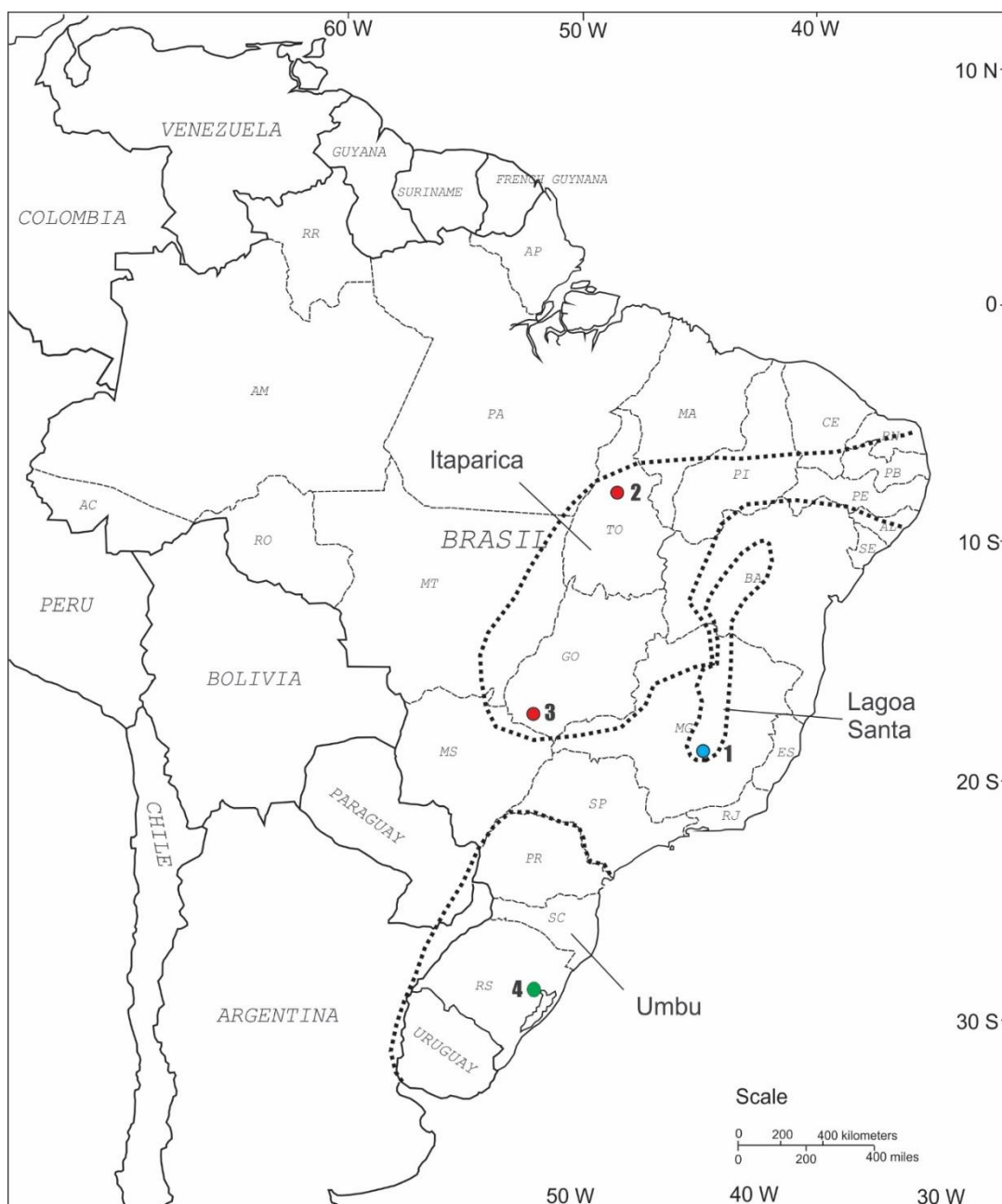


Figura 1: Mapa do Brasil apresentando as áreas ocupadas por diferentes tradições arqueológicas e sítios mencionados no texto: 1) Lapa do Santo; 2) Boqueirão da Pedra Furada, Vale da Pedra Furada, Toca do Pica-Pau, Toca do Sítio do Meio e Toca da Tira-Peia; 3) GO-JA-01; 4) Garivaldino.

Tal padrão observado nas indústrias líticas desses sítios antigos apresenta um forte contraste com o padrão encontrado em sítios (ou camadas de ocupação de sítios) do Pleistoceno superior e Holoceno inferior no Brasil. Nesse período, parece haver uma forte evidência de inovação, observada na origem repentina e quase simultânea de pelo menos três grupos culturais distintos em torno de 12.500 cal AP. Esses grupos apresentam artefatos líticos bastante diferentes entre si e serão brevemente apresentados a seguir.

O primeiro grupo a ser apresentado é comumente chamado na Arqueologia Brasileira de “Tradição Itaparica” (Figura 1). Essa tradição é caracterizada pela presença de artefatos com seção transversal em formato plano-convexo (Figura 2), que são observados na região norte e central do Brasil entre 14.000 e 8.000 anos cal AP. A análise de coleções do estado do Piauí (Boqueirão da Pedra Furada, camadas datadas entre 12.500 e 9.000 anos cal AP e Toca do Pica Pau, datado entre 9.500 e 8.000 anos cal AP) e do estado de Goiás (sítio GO-JA-01 datado entre 12.500 e 10.000 anos cal AP) apontam para uma estabilidade cultural relacionada aos artefatos plano-convexos. De acordo com Lourdeau, os “dados tendem a confirmar fortemente a existência do tecnocomplexo Itaparica como um vasto grupo tecnocultural distribuído no centro e nordeste do Brasil durante a transição Pleistoceno-Holoceno e o Holoceno inicial” (Lourdeau, 2015, p. 65, tradução nossa).

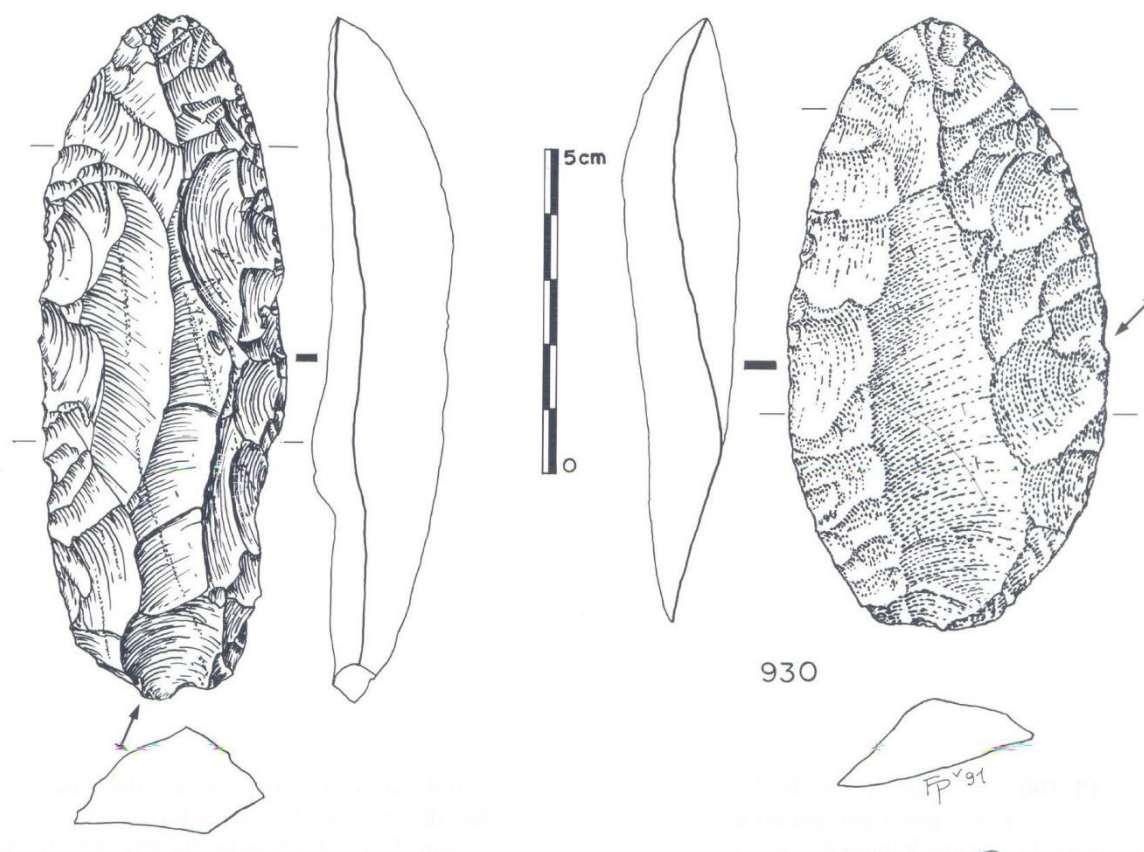


Figura 2: Exemplo de artefato plano-convexo, típico da Tradição Itaparica (desenho de F. Parenti).

O segundo caso que apresenta forte evidência de persistência cultural se refere aos grupos humanos que habitaram Lagoa Santa (Estado de Minas Gerais) desde o início do Holoceno. Nossos estudos sobre o sítio Lapa do Santo (Araujo et al., 2018, p. 2517) mostraram uma continuidade de práticas relativas à tecnologia lítica e subsistência, em termos da ocupação do Holoceno inicial e da reocupação subsequente a um período de abandono do sítio (e da região de Lagoa Santa de modo geral, que foi chamada de Hiato do Arcaico, Araujo et al., 2005, p. 299). A indústria lítica desse sítio (e do que seria chamado “Lagoassantense”, Figura 1) pode ser caracterizada por apresentar majoritariamente pequenas lascas de cristais de quartzo e nenhum artefato formal (Figura 3). Ainda assim, seria possível que algum aspecto de tais lascas pudesse mudar ao longo do tempo e, portanto, analisamos as dimensões delas ao longo da estratigrafia. De modo mais específico, não foram observadas

diferenças significativas (teste de Kruskal-Wallis) nos comprimentos, larguras e espessuras dos diferentes tipos de lascas ($n = 639$), bem como em suas características tecnológicas (número de lascas retiradas, quantidade de córtex, etc.). Essa amostra, ao ser dividida em Holoceno inicial e médio também apresentou uma ausência de diferenças significativas (teste de Mann-Whitney). Além disso, a análise de restos faunísticos mostra que a preferência de caça não muda ao longo do Holoceno inferior e médio, sendo que cervídeos e queixadas são os animais mais caçados nesse período. Nenhuma diferença significativa foi observada entre NISP e MNI¹⁵ de camadas iniciais e intermediárias do Holoceno (Perez, 2009, p. 51).

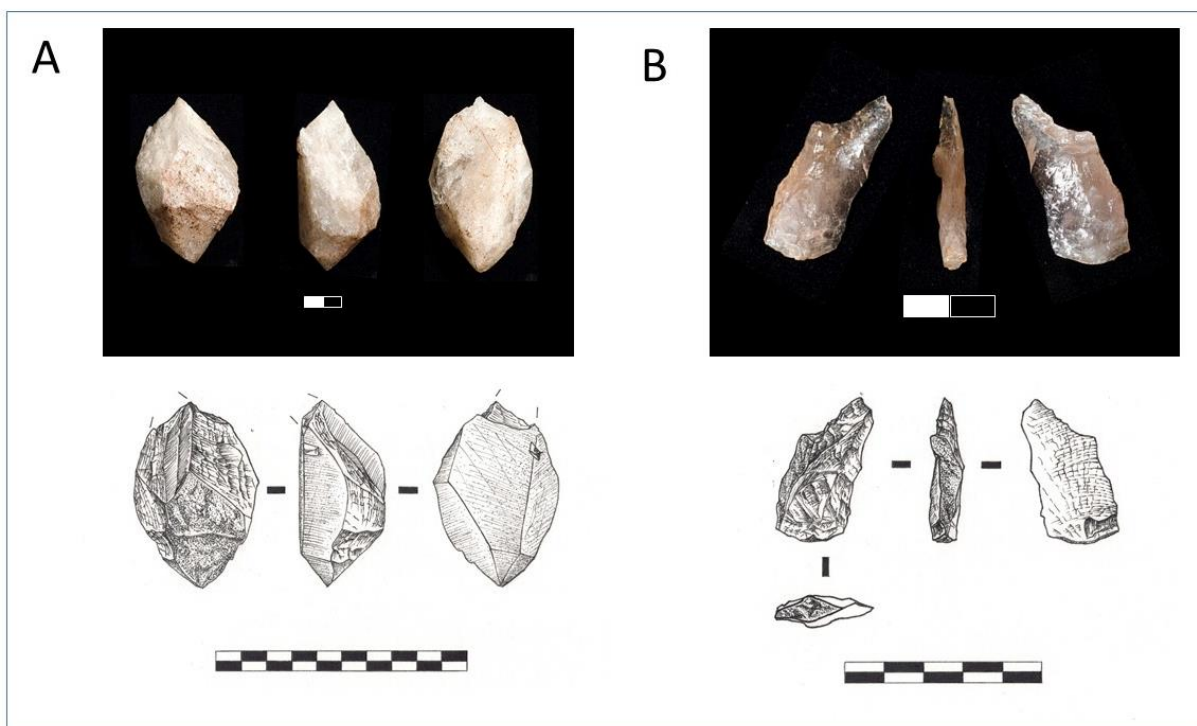


Figura 3: Lascas de quartzo típicas dos sítios de Lagoa Santa (desenho de N. Batalla).

O que se pode depreender a partir desses dados é uma ocupação humana que começa na Lapa do Santo por volta de 12.500 anos cal AP, que prossegue de forma contínua até 8.300 anos cal AP (o equivalente a aproximadamente 4.200 anos ou 210 gerações). O hiato de ocupação do sítio (e da região de modo geral) ocorre entre 8.300 e 5.100 anos cal AP, algo em

¹⁵ NISP: “Number of Individual Specimens” ou “Number of Identified Species”. MNI: “Minimum Number of Individuals”.

torno de 3.200 anos. A reocupação do sítio ocorre até 4.200 anos cal AP. Nesses 880 anos (ou aproximadamente 44 gerações), ocorre uma retomada das atividades culturais, na qual a indústria lítica e os padrões de subsistência mostram-se praticamente iguais aos observados antes do hiato. Nossos dados apontam para 8.300 anos ou aproximadamente 415 gerações de estabilidade cultural na região de Lagoa Santa (Araujo et al., 2018, p. 2517).

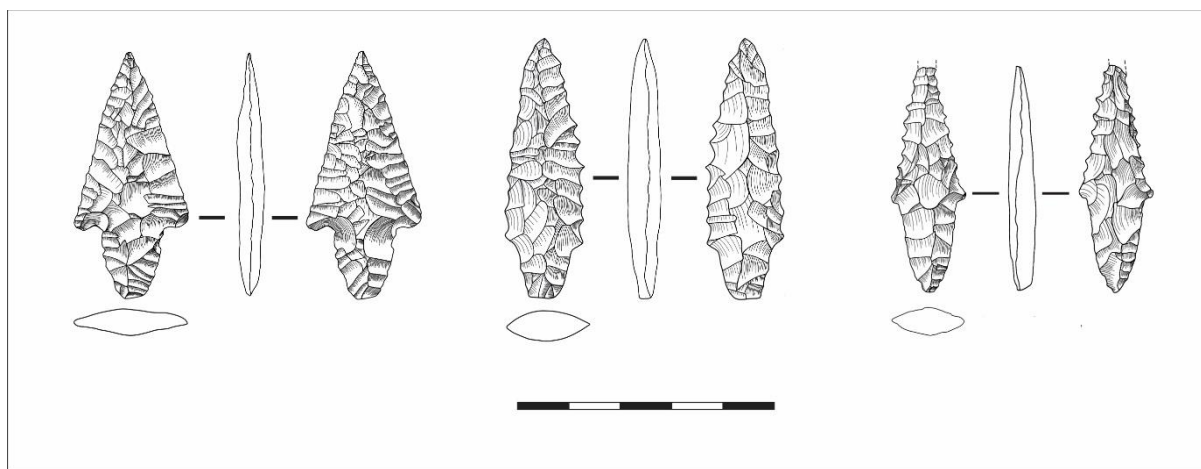


Figura 4: Pontas lascadas bifacialmente, comumente associadas à Tradição Umbu (desenho de L. Correa).

O terceiro grupo que aparece no registro arqueológico a partir do Holoceno inicial pode ser exemplificado através do estudo feito no sítio Garivaldino (Figura 1; Okumura & Araujo, 2014). Apesar de tradicionalmente qualquer sítio com pontas bifaciais (Figura 4) encontrado no sudeste e sul do Brasil ter sido associado à Tradição Umbu, tal suposição tem sido questionada com base na ampla distribuição tanto geográfica quanto temporal de tais pontas e atualmente se propõe uma diversidade muito maior tanto de formas quanto de tecnologias associadas a tais grupos humanos (Okumura & Araujo, 2015, p. 78; Moreno de Sousa & Okumura, 2018). O sítio Garivaldino é um dos muitos sítios arqueológicos do sul do Brasil onde é observada grande abundância de pontas líticas, porém, um dos poucos no Brasil para os quais é possível verificar mudanças ou estases ao longo do tempo através da análise de pontas líticas, dada a excelente informação contextual registrada pelos arqueólogos que fizeram a escavação (Mentz Ribeiro & Ribeiro, 1999). A ocupação humana do local se inicia em 10.740 anos cal AP e prossegue de forma contínua até 7620 anos cal AP, o que seria

equivalente a cerca de 160 gerações. A análise das pontas apontou para uma manutenção tanto das preferências de matéria-prima na fabricação, quanto das formas das pontas ao longo do tempo. Igualmente, não foram observadas mudanças importantes em relação à diversidade de mamíferos, aves ou répteis ao longo da ocupação, sendo o NISP também constante ao longo do tempo (Queiroz, 2004; Rosa, 2009). Essa persistência cultural é observada apesar da evidência de mudanças demográficas (inferidas tentativamente a partir da intensidade de ocupação do sítio, Okumura & Araujo, 2014, p. 67), que poderiam resultar em mudanças culturais via erro de cópia ou inovação.

5 Discussão

A descontinuidade observada entre os sítios antigos do Pleistoceno e os sítios da transição Pleistoceno / Holoceno no Brasil traz algumas questões sobre os principais fatores que podem explicar a inovação repentina seguida pela continuidade cultural. Para melhor compreender tal fenômeno, adotamos uma abordagem combinada que inclui a Teoria de Transmissão Cultural e a Arqueologia Evolutiva, uma vez que a combinação entre essas duas abordagens pode ser informativa para rastrear e explicar mudanças na cultura material ao longo do tempo, incluindo inovação e persistência. A característica mais marcante do registro arqueológico do Holoceno inicial na América do Sul é uma variabilidade extremamente alta nas indústrias de pedra lascada. Informações arqueológicas derivadas de várias regiões do Brasil sugerem fortemente uma aparição abrupta e simultânea de diferentes formas de expressão cultural, evidenciada especialmente nos artefatos líticos, ca. 12.500 cal AP. Observamos um cenário de extrema variabilidade que poderia ser chamado de "variabilidade desde o início" (Araujo, 2015, p. 1240).

Quando falamos de "variabilidade", não nos referimos a diferentes formas de pontas de projétil, nem sobre distintas decorações de cerâmica, e sim a diferentes tradições de pedra lascada, que incluem artefatos distintos entre si, tanto na forma, quanto no modo de manufatura, entre outros aspectos (por exemplo, matéria-prima). Fabricar uma ponta lítica (como observado no sítio Garivaldino), um artefato plano-convexo (usualmente atribuído à Tradição Itaparica) ou retirar pequenas lascas de quartzo cristalino (como observamos na

região de Lagoa Santa) implica a presença de diferenças culturais bastante importantes. Essas três tradições são contemporâneas e bastante longevas e, no entanto, aparecem de maneira abrupta no registro arqueológico. Como explicar essa questão? Se tudo o que encontramos no leste da América do Sul fosse derivado de uma única cultura advinda da América do Norte há pouco mais de 20 mil anos, qual seria o motivo de tal desvio da "norma"? Por que os antepassados desses grupos da fronteira entre Pleistoceno final e Holoceno inicial da América do Sul teriam desistido de suas visões do mundo e mudado completamente suas cadeias operatórias ou "receitas" em tão pouco tempo? As modificações em toda a estrutura (ou em grande parte) de uma dada cultura não devem ser tomadas de forma leve. Concordamos com Eerkens e Lipo (2007, p. 249) que "os aspectos estruturais das tecnologias devem permanecer relativamente inalterados, embora os detalhes possam variar muito". Uma explicação ecológica / funcionalista clássica diria que isso aconteceu devido a mudanças na subsistência ou no ambiente enfrentado por essas populações quando foram para o sul: os conjuntos de artefatos tiveram que mudar de acordo. Ocorre que essa visão estritamente adaptacionista das indústrias líticas, como diretamente relacionadas ao meio ambiente, não reflete as evidências empíricas, já que ao menos duas delas (Itaparica e Lagoa Santa) ocupavam o mesmo bioma (cerrado).

A disseminação dos seres humanos para o sul, em uma idade desconhecida, deve ter sido um processo que envolveu pequenas populações. Não há razão teórica nem dados empíricos para apoiar um movimento de população em massa para o sul, uma vez que a América do Norte não se despovoou no início do Holoceno. Portanto, temos que pensar em mudanças culturais que envolvem níveis baixos de povoamento e pequenas comunidades. Se este for o caso, com base nas expectativas da Teoria de Transmissão Cultural, conforme vimos anteriormente, teríamos uma baixa taxa de inovação. A hipótese mais plausível, a nosso ver, é que essas indústrias diferem de forma significativa devido a mudanças ocorridas durante um longo período. Isso pode ser entendido como uma cultura única que dá origem a outras diferentes dentro das Américas (um período muito longo) ou diferentes culturas que entraram nas Américas (um tempo mais curto, mas ainda assim bastante longo).

O fenômeno da persistência cultural observado nos estudos de caso de grupos caçadores-coletores do Holoceno inicial e médio aponta para uma natureza conservadora da

prática tecnológica. Tais tecnologias não poderiam ser reinventadas a cada evento de transmissão, ao contrário, seriam transmitidas com certa fidelidade de forma vertical ou oblíqua entre gerações, apesar da influência dos vieses de aprendizagem e do tamanho da população (Kline & Boyd, 2010, p. 2562; Powell et al., 2009, p. 1301). Newman & Moore (2013, p. 2618), ao descrever a falta de otimização de pontas líticas e de facas encabadas de grupos australianos do período histórico, argumentam que a eficácia de um dado artefato pode ser menos importante do que a tecnologia utilizada e os vieses de transmissão. Além disso, os autores enfatizam que tecnologias complexas que implicam a presença de uma estrutura hierárquica de subunidades (como seria o caso da manufatura de pontas e facas líticas) podem ser prejudicadas por inovações que potencialmente podem interromper a sequência de passos necessários para a realização da receita (Mesoudi & O'Brien, 2008, p. 65).

O que observamos nos nossos estudos de caso é uma forte persistência cultural, independentemente do aumento do tamanho da população e consequentemente da deriva, que, para alguns pesquisadores (Neiman, 1995, p. 8; Shennan, 2001, p. 15 entre outros), podem ser dois elementos importantes que tenderão a aumentar a variabilidade e mudança cultural. Palmer (2010:162) explora o fenômeno da “metatradução” (*sensu* Campbell, 1975, p. 1108) como “mecanismos de perpetuação da tradição”. Nesse sentido, as metatraduções seriam comportamentos tradicionais que aumentam ou estimulam a fidelidade da cópia de outros comportamentos ao longo das gerações. Sob este conceito, o fenômeno de uma tradição (definida como “formas padronizadas de fazer as coisas que existem de forma identificável por longos períodos de tempo”, O'Brien et al., 2010, p. 3797, tradução nossa) pode ser considerado um mecanismo ativo e não um “mero estado passivo que existe quando os processos ativos de mudança não estão operando” (Palmer, 2010, p. 162, tradução nossa). Estudos etnográficos apontam que a manutenção de comportamentos tradicionais requer grandes esforços. Por exemplo, Palmer (2010, p. 168) cita o trabalho de Morphy (1991, p. 58), que relata que em grupos aborígenes australianos o processo de aprendizagem de certas técnicas de pintura pode levar até dez anos.

Por outro lado, quando consideramos os potenciais benefícios da manutenção de uma tradição, independentemente do grande esforço que isso implique, é possível incluir elementos importantes para a Teoria de Transmissão Cultural, como uma grande fidelidade no

comportamento copiado, o que pode ter sido positivamente selecionado ao longo do tempo. Castro e Toro (2004, p. 10236) propõem que a seleção pode ter favorecido indivíduos que conseguiam copiar o comportamento dos pais, juntamente com pais que poderiam aprovar ou desaprovar os resultados finais. Indivíduos que foram capazes de reproduzir adequadamente o comportamento de seus pais e, posteriormente, aprovar ou não o produto gerado pelos próprios filhos são chamados pelos autores de avaliadores. Esses avaliadores podem ter desencadeado uma mudança importante na transmissão cultural inicial dos nossos ancestrais. Ao mesmo tempo em que os avaliadores limitam a variação de comportamento que os filhos podem realizar, eles também reduzem os custos de aprendizagem e aumentam sua precisão. Dada a extrema importância da cópia de alta fidelidade em termos dos impactos aos fenômenos culturais cumulativos observados em *H. sapiens*, a preservação ou manutenção cultural deve ser um conceito-chave nos estudos de evolução cultural (Palmer, 2010, p. 172).

6 Agradecimentos

Agradecemos a João Pinheiro e Silvia Di Marco, organizadores do Colóquio Luso-brasileiro “Evolução bio-cultural, moral e política”, pelo convite dado a um de nós (MO) para ser oradora convidada e posteriormente contribuir com este livro. Ester Venezia, Nicolás Batalla, Fabio Parenti e Letícia Correa gentilmente cederam figuras e desenhos. Agradecemos também aos comentários e sugestões de dois revisores e ao financiamento da Fapesp (2018/23282-5 MO e 2019/18.664-9 AA) e CNPq (308856/2022-8 MO e 302478/2022-1 AA).

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Astolfo G. M. On vastness and variability: cultural transmission, historicity, and the Paleoindian record in Eastern South America. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 2015, 87, 1239-1258.

ARAUJO, Astolfo G. M. **Por uma arqueologia cética**: ontologia, epistemologia, teoria e prática da mais interdisciplinar das disciplinas. Curitiba: Ed. Appris / Prisma, 2019.

ARAUJO, Astolfo G. M. & OKUMURA, Mercedes. Fronteiras e identidades na pré-história: uma análise morfométrica de pontas líticas bifaciais do Sudeste e Sul do Brasil. **Especiaria**, 2017, 17(30):39-62.

ARAUJO, Astolfo G. M. et al. Holocene dryness and human occupation in Brazil during the “Archaic Gap”. **Quaternary Research**, 2005, 64(3):298-307.

ARAUJO, Astolfo G. M. et al. Extreme cultural persistence in eastern-central Brazil: the case of Lagoa Santa Paleaeoindians. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 2018, 90:2501-2521.

BOYD, Robert & RICHERSON, Peter J. Cultural transmission and the evolution of cooperative behavior. **Human Ecology**, 1982, 10(3):325-351.

BOYD, Robert & RICHERSON, Peter J. **Culture and the evolutionary process**. Chicago: University of Chicago Press, 1985.

CAMPBELL, Donald T. Variation and selective retention in socio-cultural evolution. **General Systems**: Yearbook of the Society for the Advancement of General Systems Theory, 1965, 1969-01-01, 14:69-86.

CAMPBELL, Donald T. On the Conflict between Biological and Social Evolution and between Psychology and Moral Tradition. **American Psychologist**, 1975, 30:1103–1126.

CASTRO, Laureano & TORO, Miguel A. The evolution of culture: from primate social learning to human culture. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 2004, 101(27):10235-10240.

CAVALLI-SFORZA, Luigi L. & FELDMAN, Marcus W. Cultural versus biological inheritance: Phenotypic transmission from parents to children (A theory of the effect of parental phenotypes on children’s phenotypes). **American Journal of Human Genetics**, 1973, 25:618–637.

CAVALLI-SFORZA, Luigi L. & FELDMAN, Marcus W. **Cultural Transmission and Evolution**. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J., 1981.

COLLARD, Mark *et al.* Causes of toolkit variation among hunter-gatherers: A test of four competing hypotheses. **Canadian Journal of Archaeology**, 2005, 29:1–19.

COLLARD, Mark *et al.* Branching, blending, and the evolution of cultural similarities and differences among human populations. **Evolution and Human Behavior**, 2006, 27:169-184.

COLLARD, Mark *et al.* Niche construction and the toolkits of hunter–gatherers and food producers. **Biological Theory**, 2011, 6:251–259.

COLLARD, Mark *et al.* Population size and cultural evolution in nonindustrial food-producing societies. **PLoS One**, 2013, 8: e72628.

COOPER, Harold K. Innovation and prestige among northern hunter-gatherers: late prehistoric native copper use in Alaska and Yukon. **American Antiquity**, 2012, 77(3):565-590.

DARWIN, Charles. **On the Origin of Species**. John Murray, London, 1859.

DAWKINS, Richard. **The Selfish Gene**. New York City: Oxford University Press, 1976.

Dawkins, Richard. **The extended phenotype**: The long reach of the gene. Oxford University Press, 2016.

DEREX, Maxime *et al.* Experimental evidence for the influence of group size on cultural complexity. **Nature**, 2013, 503:389-391.

DUNNELL, Robert C. Style and function: a fundamental dichotomy. **American Antiquity**, 1978, 43(2):192-202.

DUNNELL, Robert C. Evolutionary Theory and Archaeology. In: Michael B. Schiffer (Ed.). **Advances in Archaeological Method and Theory**, Vol. 3, Academic Press, New York, p. 35-99, 1980.

DUNNELL, Robert C. Aspects of the application of evolutionary theory in archaeology. **Archaeological thought in America**, 1989, p. 35-49.

DURHAM, William H. **Coevolution**: Genes, culture, and human diversity. Palo Alto: Stanford University Press, 1991.

EERKENS, Jelmer & LIPO, Carl P. Cultural transmission, copying errors, and the generation of variation in material culture and the archaeological record. **Journal of Anthropological Archaeology**, 2005, 24(4):316-334.

EERKENS, Jelmer & LIPO, Carl P. Cultural transmission theory and the archaeological record: Providing context to understanding variation and temporal changes in material culture. **Journal of Archaeological Research**, 2007, 15:239-274.

GEERTZ, Clifford. **The Interpretation of Culture**. New York: Basic Books, 1973.

GOULD, Stephen J. The evolutionary biology of constraint. **Daedalus**, 1980, 39-52.

GREEN, Roger C. The Lapita Cultural Complex: current evidence and proposed models. **Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association**, 1991, 11: 295-305.

HEGMON, Michelle & KULOW, Stephanie. Painting as agency, style as structure: innovations in Mimbres pottery designs from Southwest New Mexico. **Journal of Archaeological Method and Theory**, 2005, 12(4):313-334.

HENRICH, Joseph. Demography and cultural evolution: Why adaptive cultural processes produced maladaptive losses in Tasmania. **American Antiquity**, 2004, 69(2):197-21.

HENRICH, Joseph & GIL-WHITE, Francisco J. The evolution of prestige: Freely conferred deference as a mechanism for enhancing the benefits of cultural transmission. **Evolution and Human Behavior**, 2001, 22(3):165-196.

HENRICH, Joseph et al. Understanding cumulative cultural evolution. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 2016, 113:E6724-E6725.

HENRICH, Joseph *et al.* Five misunderstandings about cultural evolution. **Human Nature**, 2008, 19:119-137.

HEWLETT, Barry S. et al. Semes and genes in Africa. **Current Anthropology**, 2002, 43(2):313-321.

HUXLEY, Julian S. Guest editorial: Evolution, cultural and biological. **Yearbook of Anthropology**, 1955, 2-25.

JABLONKA, Eva & LAMB, Marion J. **Epigenetic inheritance and evolution: the Lamarckian dimension**. Oxford University Press, 1995.

JAMES, William. Great men, great thoughts, and the environment. In: Michael Ruse (Ed). **Philosophy after Darwin: Classic and Contemporary Readings**. Princeton University Press, 2009 [1880].

JORDAN, Peter & MACE, Thomas. Tracking culture-historical lineages: can “descent with modification” be linked to “association by descent”? In: Stephen Shennan, Carl P. Lipo, Michael J. O'Brien, Mark Collard (Eds.). **Mapping our ancestors**. Routledge, p. 147-168, 2017.

KEMPE, Marius & MESOUDI, Alex. An experimental demonstration of the effect of group size on cultural accumulation. **Evolution and Human Behavior**, 2014, 35(4):285-290.

KLINE, Michelle A. & BOYD, Robert. Population size predicts technological complexity in Oceania. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 2010, 277:2559-2564.

KROEBER, Alfred L. White's view of culture. **American Anthropologist**, 1948, 50(3):405-415.

- LOURDEAU, Antoine. Lithic technology and prehistoric settlement in central and northeast Brazil: definition and spatial distribution of the Itaparica technocomplex. **PaleoAmerica**, 2015, 1(1):52-67.
- LUMSDEN, Charles J. & WILSON, Edward O. Genes, mind, and ideology. **The Sciences**, 1981, 21(9):6-8.
- LYCETT, Stephen J. “Most beautiful and most wonderful”: those endless stone tool forms. **Journal of Evolutionary Psychology**, 2011, 9:143-171
- LYCETT, Stephen J. Cultural evolutionary approaches to artifact variation over time and space: basis, progress, and prospects. **Journal of Archaeological Science**, 2015, 56:21-31.
- LYCETT, Stephen J. & GOWLETT, John A. J. On questions surrounding the Acheulean ‘tradition’. **World Archaeology**, 2008, 40: 295-315.
- LYCETT, Stephen J. & VON CRAMON-TAUBADEL, Noreen. Acheulean variability and hominin dispersals: A model-bound approach. **Journal of Archaeological Science**, 2008, 35:553–562.
- LYMAN, R. Lee & O’BRIEN, Michael J. The goals of evolutionary archaeology: History and explanation. **Current Anthropology**, 1998, 39(5):615-652.
- MENTZ RIBEIRO, Pedro A. & RIBEIRO, Catarina T. **Escavações arqueológicas no sítio RS-TQ-58**: Montenegro, RS, Brasil. Série Documento, Editora da FURG 10:1-86, 1999.
- MESOUDI, Alex. Cultural evolution: a review of theory, findings and controversies. **Evolutionary Biology**, 2016, 43:481-497.
- MESOUDI, Alex & O’BRIEN, Michael J. The learning and transmission of hierarchical cultural recipes. **Biological Theory**, 2008, 3(1):63-72.
- MORENO DE SOUSA, João Carlos & OKUMURA, Mercedes. The association of palaeoindian sites from southern Brazil and Uruguay with the Umbu Tradition: Comments on Suárez et al. (2017). **Quaternary International**, 2018, 467:292-296.
- MORGAN, Lewis H. **Ancient society**. Harvard University Press, 1964 [1877].
- MORPHY, Howard. **Ancestral Connections**: Art and an Aboriginal System of Knowledge. University of Chicago Press. Chicago, 1991.
- NEIMAN, Fraser D. Stylistic variation in evolutionary perspective: inferences from decorative diversity and interassemblage distance in Illinois Woodland ceramic assemblages. **American Antiquity**, 1995, 60:7-36.

NEWMAN, Kim & MOORE, Mark W. Ballistically anomalous stone projectile points in Australia. **Journal of Archaeological Science**, 2013, 40(6):2614-2620.

O'BRIEN, Michael J. & BENTLEY, R. Alexander. Stimulated variation and cascades: two processes in the evolution of complex technological systems. **Journal of Archaeological Method and Theory**, 2011, 18(4):309-335.

O'BRIEN, Michael J. & LYMAN, R. Lee. **Applying Evolutionary Archaeology: A Systematic Approach**. Kluwer Academic/Plenum, New York, 2000.

O'BRIEN, Michael J. & SHENNAN, Stephen J. Issues in Anthropological Studies of Innovation. In: Michael J. O'Brien & Stephen J. Shennan (Eds.). **Innovation in Cultural Systems: Contributions from Evolutionary Anthropology**. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts and London, England. p. 3-17, 2010.

O'BRIEN, Michael J. et al. Clovis colonization of Eastern North America: A phylogenetic approach. **STAR: Science & Technology of Archaeological Research**, 2016, 2(1):67-89.

OKUMURA, Mercedes. Boundaries and identities in prehistory: the relation between raw material and shape of lithic bifacial points in southeastern and southern Brazil. In: Alcántara, Manuel et al. **Arqueología**, Actas del 56º Congreso Internacional de Americanistas, Salamanca. Ediciones Universidad de Salamanca y los autores. ISBN 978-84-9012-913-5, 2018.

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

OKUMURA, Mercedes & ARAUJO, Astolfo G. M. Desconstruindo o que nunca foi construído: Pontas bifaciais 'Umbu' do Sul e Sudeste do Brasil. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, 2015, 20:77-82.

OKUMURA, Mercedes & ARAUJO, Astolfo G. M. Fronteiras sul e sudeste: Uma análise morfométrica de pontas bifaciais de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Brasil). **Journal of Lithic Studies**, 2017, 4(3):163-188

PALMER, Craig T. Cultural traditions and the evolutionary advantages of noninnovation. In: Michael J. O'Brien & Stephen J. Shennan (Eds.). **Innovation in Cultural Systems: Contributions from Evolutionary Anthropology**. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts and London, England, p. 161-174, 2010.

PARENTI, Fabio. **Le Gisement Quaternaire de la Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Brésil) dans le Contexte de la Préhistoire Américaine.** Fouilles, stratigraphie, chronologie, évolution culturelle. Doctoral Dissertation, Paris, EHESS, 1993.

PEREZ, Cassiana P. **Paleoecologia de mamíferos viventes como ferramenta na caracterização do ambiente holocênico de Lagoa Santa.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2009.

POWELL, Adam et al. Late Pleistocene demography and the appearance of modern human behavior. **Science**, 2009, 324:1298–1301.

QUEIROZ, Alberico N. Etude des vertébrés du site RS-TQ-58, Montenegro, RS, Brésil: aspects archéozoologiques et taphonomiques. G.L.M. Goñalons (Ed.). **Zooarchaeology of South America**, British Archaeological Reports, International Series, Archaeopress, Oxford, p. 153-176, 2004.

ROSA, André O. Análise zooarqueológica do sítio Garivaldino (RS-TQ-58), município de Montenegro, RS. **Pesquisas (Antropologia)**, 2009, 67:133-172.

SHENNAN, Stephen. Demography and cultural innovation: a model and its implications for the emergence of modern human culture. **Cambridge Archaeological Journal**, 2001, 11(1):5-16.

SHENNAN, Stephen J. Pattern and process in cultural evolution: An introduction. In: Stephen J. Shennan (Ed). **Pattern and Process in Cultural Evolution**. Berkeley: University of California Press, p. 1-18, 2009.

SHENNAN, Stephen J. Descent with modification and the archaeological record. **Philos. Trans. R. Soc. B**, 2011, 366:1070-1079.

SHENNAN, Stephen. Style, function and cultural transmission. In: Huw Groucutt (Ed.). **Culture History and Convergent Evolution**. Springer, Cham. p. 291-298, 2020.

STEWART, Julian Haynes. **Theory of culture change:** The methodology of multilinear evolution. University of Illinois Press, 1972.

TEHRANI, Jamshid J. & COLLARD, Mark. On the relationship between interindividual cultural transmission and population-level cultural diversity: a case study of weaving in Iranian tribal populations. **Evolution and Human Behavior**, 2009, 30(4):286-300.e2.

TYLOR, Edward Burnett. **Anthropology:** An introduction to the study of man and civilization. Macmillan, 1889.

VAESEN, Krist. Cumulative cultural evolution and demography. **PloS One**, 2012, 7(7):e40989.

VIALOU, Denis et al. Peopling South America's centre: the late Pleistocene site of Santa Elina. **Antiquity**, 2017, 91(358):865-884.

VILHENA-VIALOU, Agueda. **Pré-história do Mato Grosso**. Vol. 1, Santa Elina. São Paulo: USP, 2005.

WHITE, Leslie A. Evolutionary stages, progress, and the evaluation of cultures. **Southwestern Journal of Anthropology**, 1947, 3:165-192.

