

A QUANTIFICAÇÃO FAUNÍSTICA: PRINCIPAIS UNIDADES, ALGUNS PARÂMETROS, REGRAS E PROBLEMAS

MARIA JOÃO VALENTE *

Resumo

A quantificação faunística que, de simples comparação das espécies animais presentes, passou a incluir a medição da abundância relativa das espécies em cada conjunto faunístico, tem sido nos últimos anos uma das áreas mais discutidas da arqueozologia. Neste trabalho pretende-se demonstrar como a quantificação faunística (na vertente dos animais vertebrados) é actualmente realizada, que parâmetros e unidades utiliza, a que perguntas procura responder e, por fim, quais os problemas que minam este tipo de análise em geral e as suas diversas unidades em particular.

São particularmente discutidas as unidades NRDt, NMI, NME, UAM e NMUS, bem como algumas estimativas e índices ("Meat Weight", Krantz, Chaplin, Lincoln/Petersen, entre outras).

Em termos gerais conclui-se que (1) as unidades e os índices utilizados devem responder a perguntas concretas e seguir regras específicas, como tal (2) a utilização de uma unidade não pressupõe a exclusão de outras, ao invés a utilização de várias unidades e índices pode fornecer mais e melhor informação, e (3) a arqueozologia quantitativa, essencialmente uma reordenação inteligível dos dados à nossa disposição, não invalida, pelo contrário obriga, a uma análise detalhada do contexto da colecção faunística em estudo.

Palavras-chave: Faunas quaternárias, quantificação.

Abstract

Faunal quantification: main units, some parameters, rules and problems - On the last few years one of the most discussed archaeozoological areas, including now not only the simple comparison of animal taxa in a given collection but also its abundance, as been faunal quantification. The present work examines how quantification is presently done, which are its parameters and units, which questions are asked, and finally what kind of problems general quantification and its singular units deal with.

In the debate take particular relevance not only the NISP, MNI, MNE, MAU and MNUS units, but also some estimations and indices ("Meat Weight", Krantz, Chaplin, Lincoln/Petersen and others).

The following conclusions are taken: (1) the used units and indices must answer concrete questions and proceed specific principles, (2) the use of an unit does not include other units exclusion, reversibly their conjugation can give more and better information, and finally (3) quantitative archaeozoology, mostly an intelligible data disposition, does not invalidate a detailed analysis of the faunal context, which is indispensable.

Key-words: Quaternary fauna, quantification.

1. INTRODUÇÃO

Como bem observou BINFORD (1981, p. 1), é com alguma admiração que a maior parte dos arqueólogos se apercebe que a maioria das nossas ideias sobre o comportamento no passado depende principalmente da interpretação de ecofactos e contextos deposicionais e não tanto dos artefactos. Talvez por isso, ainda hoje perdurem arqueólogos que pouco ou nada se importam com os restos faunísticos encontrados em escavação; simples restos, enfim, da alimentação dos homens de outrora.

No entanto, a realidade tende a inverter-se. Os arqueólogos do presente procuram cada vez mais recolher, contextualizar e analisar os restos alimentares das populações em estudo. A arqueozologia assume-se, deste modo, como o estudo do comportamento humano, relações sociais e ecologia mediante a observação de colecções osteológicas (i.e., de restos de animais). Para tal, admite, fundamentalmente, dois tipos de análise: uma preocupada com a caracterização do ambiente animal dos estabelecimentos huma-

nos (em *stricto sensu*, a paleoecologia animal), e outra mais interessada nos modos de aquisição, exploração e consumo dos animais nos antigos estabelecimentos humanos (DUCOS, 1983, p. 31). Ambas podem, e devem, complementar-se.

Nas últimas décadas multiplicaram-se os trabalhos reflexivos e críticos dos métodos empregues pela pesquisa arqueozoológica, muito em particular aqueles que examinam as análises quantitativas e/ou estatísticas das faunas. Esta situação deve-se, no essencial, à própria evolução da arqueozologia que, de simples comparação das espécies animais presentes numa colecção, passou a incluir a medição da abundância relativa das espécies em cada conjunto faunístico. Paralelamente, com o consolidação da tafonomia como disciplina auxiliar da arqueologia, a quantificação passou também a constituir um precioso reorganizador dos dados que podem indiciar os processos *post-mortem*.

O presente trabalho pretende, pois, demonstrar como a quantificação faunística (na vertente dos animais vertebrados) é actualmente realizada, que parâ-

* Mestranda em Pré-história e Arqueologia, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Cidade Universitária, 1699 Lisboa codex, Portugal.

metros e unidades utiliza, a que perguntas procura responder e, por fim, quais os problemas que minam este tipo de análise em geral, e as suas diversas unidades em particular.

2. ALGUMAS OBSERVAÇÕES PRÉVIAS

Antes de avançarmos pelo cerne do trabalho, convém deixar expressos alguns aspectos a ter em conta quando analisamos quantitativamente as arqueofaunas:

- (1°) Cada procedimento analítico utilizado obedece a uma escolha e essa escolha deve ser devidamente explicada. É, por conseguinte, fundamental estabelecer qual a questão que queremos responder, optar pelo método quantitativo que parece oferecer maior confiança, e finalmente explicar como foi aplicado.
- (2°) Se os estudos arqueozoológicos interessam muito em particular pela sua capacidade de comparação inter-sítios, torna-se indispensável a criação de unidades ou índices rigorosos e inequívocos (BRUGAL *et al.*, 1994, p. 143), como o NRDt ou o NMI.
- (3°) Estando perante métodos estatísticos, não podemos esperar uma análise absoluta, mas antes um estudo que nos permite reduzir a subjectividade dos dados numéricos – temos, tão unicamente, um adjuvante na interpretação e não um substituto para os dados (RINGROSE, 1993, p. 122).
- (4°) Do mesmo modo, não devemos deixar ignorada toda uma série de outras variantes qualitativas que actuaram na formação do conjunto faunístico (i. e. toda a dinâmica tafonómica). Todas contribuem para uma melhor reconstituição do passado.
- (5°) Não obstante as suas limitações, o estudo racional dos conjuntos faunísticos é o único meio à nossa disposição que permite conhecer os comportamentos alimentares (vertente animal) e sociais (etológica e etnologicamente) das populações passadas (BRUGAL *et al.* 1994, p. 143).

Do mesmo modo, são necessárias algumas explicações vocabulares, pois nelas se baseiam todos os estudos que versam a quantificação faunística.

Temos como “elemento” um osso/dente inteiro (ex. fémur), por oposição a “espécime” ou “resto”, que consiste em «...uma parte arqueológica/paleontológica do esqueleto, podendo consistir num osso completo ou um fragmento desse osso, num dente completo ou um fragmento desse dente, ou num osso (como a mandíbula) com dentes agregados» (LYMAN, 1994a, p. 514). O “elemento” é, assim, uma unidade anatómica do esqueleto, enquanto que o “espécime” (por exemplo, um fémur inteiro, uma metade distal de um húmero, ou uma hemimandíbula com

dentes) relaciona-se em directo com o fenómeno arqueológico.

Esta diferenciação adquire particular importância se tivermos presente que o “espécime” é a principal unidade observacional da arqueozologia, pois, comparativamente, é bastante mais difícil recuperar “elementos” (i.e., ossos inteiros) que fragmentos.

Na contagem dos restos, ou espécimes, podem, como veremos, utilizar-se variadas unidades, consoante os objectivos pretendidos. LEE LYMAN (1994a, p. 98 e seguintes e 1994b) distingue dois tipos de unidades quantitativas:

- as “unidades observacionais” são as manifestações empíricas facilmente observadas no fenómeno arqueológico, podendo ser directamente medidas (caso do «número de restos», porque baseado na contagem de espécimes);
- já as “unidades analíticas” consistem em unidades observacionais modificadas, muitas vezes de forma matemática, de modo a reflectir alguma propriedade (do fenómeno arqueológico) indirectamente observável. Estas podem, por sua vez, desdobrar-se em dois tipos: em “unidades derivadas”, que definem uma específica relação matemática entre medidas fundamentais (este é, por exemplo, o caso do “Número Mínimo de Indivíduos”), e em “medidas interpretativas”, que medem conceitos abstractos ou teóricos (caso dos diversos índices mencionados no ponto 3.2.4.).

Outro aspecto essencial a ter em conta, é a já mencionada diferença existente entre os estudos paleoecológicos (na vertente animal) e os estudos arqueozoológicos (*stricto sensu*), que apesar de terem ambos o mesmo objecto de estudo, os restos faunísticos, adoptam aproximações e objectivos distintos (RINGROSE, 1993, p. 123-124).

Enquanto a paleoecologia animal procura reconstituir a comunidade viva – apesar de tal ser bastante difícil de atingir na sua globalidade –, a arqueozologia interessa-se principalmente pelo contexto de morte e de que modo a actividade antrópica se fez sentir na sequente deposição. Acrescente-se ainda a tafonomia, que analisa o processo entre a morte e o contexto recuperado para estudo (Figura 1).

Entre as fases da vida e morte dos animais existe informação que inclui, por exemplo, os ritmos de procriação, a longevidade ou as causas de mortalidade, incluindo estratégias de caça. Depois, a transição morte-deposição enforma as operações dos agentes acumuladores do conjunto ósseo, nomeadamente as escorrências naturais (como, por exemplo, a água), os carnívoros e os homínídeos. A apreensão desta dinâmica reflecte-se na funcionalidade que o arqueozoólogo atribuí ao sítio, especialmente se lida com contextos da Pré-história antiga.

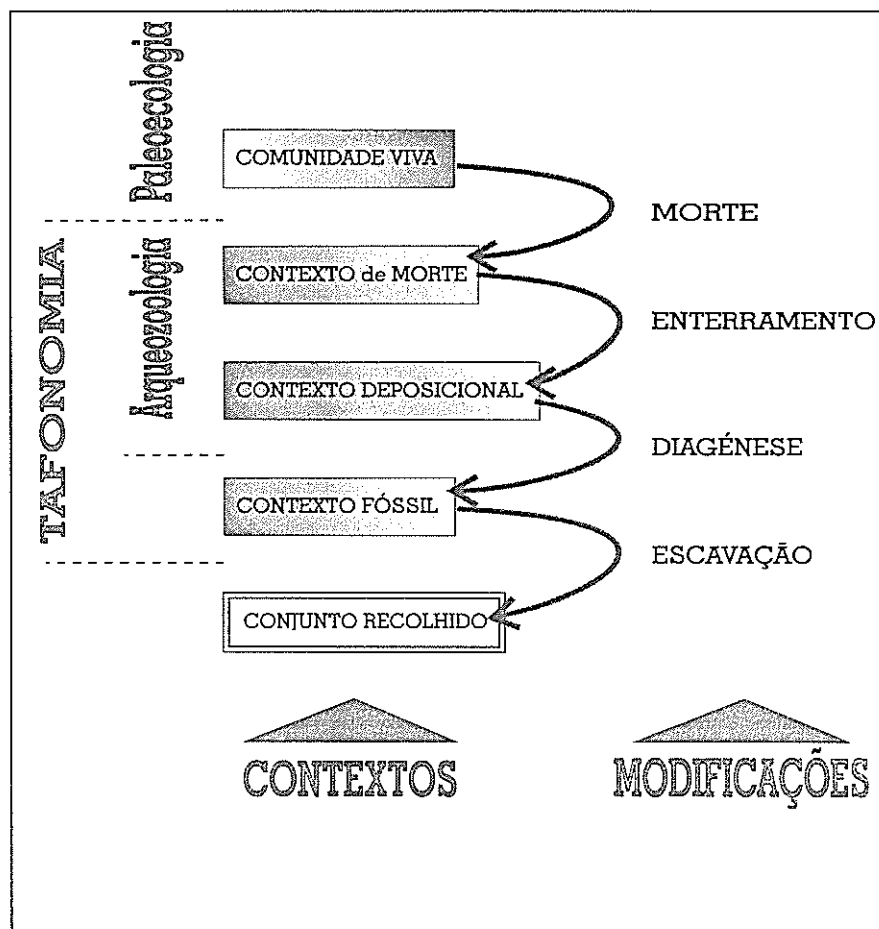


Figura 1 - Esquema do processo tafonômico em geral, mostrando os contextos e as modificações efectuadas em cada um deles, desde a morte dos animais à escavação. Destacam-se, do lado esquerdo, as diversas "disciplinas" que os estudam.

Figure 1 – Schematic model for the general taphonomic process.

Mas, será possível aceder a toda a informação? Especialmente tendo em atenção que o conjunto recuperado, por melhor que seja a escavação, não é senão uma parte do contexto fóssil... por sua vez, uma fracção do contexto faunístico que sobreviveu até à fossilização.

Entre os diversos factores que podem artificialmente interferir nos dados à disposição do analista está a qualidade da recuperação arqueológica: quanto maior a amostragem melhor. A escavação parcial e/ou a utilização de métodos pouco seguros de escavação (que não incluam crivagem, por exemplo) irão conduzir a uma amostragem tendenciosa (PAYNE, 1972; CLASON e PRUMMEL, 1975). A informação recolhida e o material fossilizado propendem a diferenciar-se ainda mais, algo a considerar aquando da análise arqueozoológica.

Por outro lado, o nível de fragmentação óssea (ou

de alteração pós-deposicional) pode influir bastante nos resultados. Quanto maior a fragmentação, menor é a semelhança entre o conjunto fóssil e o conjunto depositado. Tornando-se difícil a inferência do contexto depositado, ainda mais custosa é a do contexto da morte.

A utilização de determinados métodos quantitativos, ou a sua correcta formulação, depende, não só do bom conhecimento da realidade que se encontra em estudo, mas também na crença na possibilidade ou não da inferência dos contextos de deposição, de morte ou da comunidade viva, a partir do contexto fóssil (sendo este o objecto directo do trabalho arqueológico). Desta forma, se GRAYSON (1979, p. 227 e seguintes) considera que poucas são as informações retiráveis do conjunto fóssil concernentes aos contextos de morte e comunidade viva, o mesmo não entendem KLEIN e CRUZ-URIBE (1984, p. 4), para

quem uma análise inter-sítios, apesar de não nos dar a perspectiva total sobre os diversos contextos, pode fornecer informações parciais válidas, nomeadamente sobre o ecossistema onde se inseriam. Por conseguinte, se diferentes autores perspectivam diversas opiniões em relação às potencialidades dos estudos arqueozoológicos, certamente utilizam diversos métodos nas suas análises faunísticas, incluindo as quantitativas. E se distintas são as análises, é provável que diversos sejam também os resultados e consequentemente as interpretações. Até que ponto estas diferenças conceptuais se reproduzem na arqueozoologia quantitativa?

3. OS PARÂMETROS E AS REGRAS DOS MÉTODOS QUANTITATIVOS

3.1. As unidades quantitativas. Suas regras e seus problemas

3.1.1. A contagem dos espécimes e as unidades derivadas: NR, NTR, NRD e NRDt (ou NISP)

A unidade-base observacional da arqueozoologia são os restos ósseos (i.e., os espécimes), mas, apesar do seu protagonismo e quase unânime aceitação, esta unidade pode ser avaliada de diferentes maneiras (Quadro 4).

Temos, numa primeira visualização, o “Número de Restos” (NR), cujo significado varia consoante os critérios que lhe são aferidos, podendo corresponder a diversas avaliações, que passamos a descrever (BRUGAL *et al.* 1994, p. 145).

O “Número Total de Restos” (NTR) equivale à soma de todos os restos, sejam eles determinados ou indeterminados. Por sua vez, o “Número de Restos Determinados” (NRD) pode subdividir-se em “Número de Restos Determinados Anatomicamente” (NRDa), composto pelos fragmentos classificados segundo o elemento anatómico a que pertencem (sem indicação taxonómica), e “Número de Restos Determinados Anatómica e Taxonomicamente (NRDt)”. Sobram os “Restos Indeterminados” (ND). Por conseguinte: $NTR = ND + NRDa + NRDt$ ¹.

Por vezes, os espécimes indeterminados (ND) são excluídos deste cálculo (deste modo: $NTR = NRDa + NRDt$), sendo contabilizados e analisados à parte. A questão da avaliação (ou não) dos restos indeterminados preocupa sobejamente os estudiosos das arqueofaunas. Até que ponto a exclusão total destes restos torna a análise em questão tendenciosa? Especial-

mente quando o nível de determinação do material ósseo varia de forma considerável consoante a habilidade e experiência do analista e o nível de fragmentação e preservação do material faunístico.

O grau de material indeterminado reflecte-se automaticamente nos resultados de qualquer estudo, devendo por isso ser discriminado (UERPMANN, 1973, p. 309). A ausência da avaliação destes restos vicia os resultados finais, sendo assim aconselhável que os analistas indiquem, pelo menos, a sua quantidade em número e/ou em percentagem, permitindo aos outros arqueozoólogos testar as interpretações avançadas. Os próprios restos indeterminados podem ser (re)classificados segundo uma malha a definir, atendendo-se ao sítio, à análise e ao material em questão.

De igual forma, muitos dos restos taxonomicamente indeterminados podem ser classificados segundo o tamanho do animal a que podem pertencer, como animais de grande porte (grandes bovídeos, equídeos, grandes cervídeos, etc.), animais de médio porte (pequenos bovídeos e cervídeos, suídeos, etc.) e animais de pequeno porte (pequenos canídeos e felídeos, etc.). A estes se podem juntar os extremos de animais muito grandes (elefantes, rinocerontes, etc.) ou muito pequenos (roedores, lagomorfos, etc.). Estes agrupamentos podem ser tratados como unidades estatísticas válidas (UERPMANN, 1973, p. 309)².

Quanto às esquírolas (normalmente incluídas no ND), podem ser analisadas segundo diferentes variantes, tais como: fragmento de diáfise, osso carbonizado, fragmento de dente, osso muito alterado ou lascas de osso (com bulbo de percussão proveniente do impacto da fracturação) (BRUGAL *et al.* 1994, p. 145). Os dados resultantes da análise deste material, que normalmente não é coordenado, devem ser tratados de modo diverso (normalmente de forma menos exaustiva).

O facto do NRDt ser, a par do NMI, a unidade quantitativa mais utilizada pelos arqueozoólogos, não impediu a discussão quanto à validade da sua utilização no cálculo das abundâncias das diferentes espécies presentes para estudo (*vide* PAYNE, 1972; GRAYSON, 1979; KLEIN, 1980; KLEIN e CRUZ-URIBE, 1984; e RINGROSE, 1993).

Assim, apesar das vantagens que este método oferece, nomeadamente a facilidade de cálculo e a sua característica de valor directamente observável e aditivo (em que novos valores gerados pela recuperação de mais espécimes são simplesmente adicionados aos antigos), vários inconvenientes lhe são apontados. Avultam os que acusam este método de:

(1°) não ter em conta que diferentes espécies apresentam diferente número de ossos – por exemplo,

¹De notar que o NISP anglo-saxónico (“Number of Identified Specimens”) tem o mesmo significado do NRDt e que muitos autores utilizam o NTR como sinónimo destes dois, o que deixa bem expressa a necessidade constante da explicação detalhada dos parâmetros utilizados para definição das unidades analíticas

²Procedimento utilizado em alguns estudos de faunas africanas (*vide* Brain 1980 e 1981 e Hill 1980).

| UNIDADE E ÍNDICE ESTIMATIVO | | PROCEDIMENTO |
|--|--|--|
| NTR Número Total de Restos | | Contabilizam-se todos os restos encontrados. |
| NRD Número de Restos Determinados | NRDa Número de Restos Determinados Anatomicamente | Contabilizam-se todos os restos identificados com um elemento do esqueleto (sem determinação taxonómica). |
| | NRDt Número de Restos Determinados Taxonomicamente | Contabilizam-se todos os restos identificados com um elemento do esqueleto de determinado taxon. |
| | Shotwell | Divisão do NRDt pelo QsP («Número de ossos fornecidos pela desarticulação»). |
| | Perkins | Divisão do NRDt pelo número de ocorrência do elemento anatómico mais vezes diagnosticado. |
| ND Número de Restos Indeterminados | | Contabilização dos restos indeterminados (anatômica e taxonomicamente). |
| NMI Número Mínimo de Indivíduos | NMIf Número Mínimo de Indivíduos, por cálculo de frequência | Cálculo do número de frequência de cada porção anatómica, tendo em conta a paridade e multiplicidade de cada um no esqueleto. O NMIf corresponde ao número da porção anatómica mais frequente. |
| | NMIc Número Mínimo de Indivíduos combinado | Semelhante ao NMIf, mas tendo-se em conta igualmente a (1) idade, (2) o tamanho ou (3) o sexo a que pertence a porção anatómica (pode-se utilizar uma só variante, duas ou todas). |
| NME Número Mínimo de Elementos | | Contabiliza-se o número total de restos de cada elemento ou porção anatómica do esqueleto. |
| UAM Unidade Animal Mínima | | NME a dividir pelo número de elementos anatómicos correspondente presentes num esqueleto inteiro. |
| NMUS Número Mínimo de Unidades do Esqueleto | | Contabilização do número de elementos anatómicos encontrados segundo certas unidades do esqueleto (esqueleto axial, membros anteriores, membros posteriores e zona cefálica). |
| Krantz | | Fórmula: número de elementos direitos recolhidos + número de elementos esquerdos recolhidos, a dividir pelo número de pares estabelecido. |
| Chaplin | | Fórmula: número total de elementos pares comparáveis a dividir por 2, mais o número total de pares dissemelhantes. |
| «Meat Weight» | White | NMI multiplicado pela quantidade de carne na carcaça. |
| | «Weigemethode» | Peso total dos ossos encontrados. |

Quadro 1 – Principais unidades e alguns índices estimativos da arqueozologia quantitativa, com indicação sumária do procedimento para o seu cálculo.

Table 4 – Main units and some indexes for quantitative archaeozoology, with indication of calculations procedures.

- (2°) um cão tem 20 falanges proximais, um veado tem 8, um porco tem 16 e um cavalo apenas 4 – exagerando a importância daquelas que contêm mais ossos;
- (3°) ignorar a influência que o nível de fragmentação dos ossos tem sobre os resultados (quanto maior a fragmentação, maior o NRDt, enquanto o número de animais presentes se mantém o mesmo);
- (4°) desconhecer que muitos dos espécimes são interdependentes (pertencem ao mesmo animal);
- (5°) ser facilmente influenciado pela conceptualização prática dada pelo analista ao termo “espécime”

- assim, uma hemimandíbula com 5 dentes pode contabilizar 1 espécime ou 6 espécimes (1+5);
- (6°) pressupor que todos os espécimes foram igualmente influenciados pela fragmentação;
- (7°) ampliar a importância das espécies cujos ossos são quase de imediato determinados, por oposição às espécies em que apenas alguns ossos são determinados (por exemplo, os ossos de elefante são rapidamente classificados como pertencentes a uma única espécie local, enquanto que os restos pós-cranianos de herbívoros de médio porte, por num ecossistema existirem várias espécies, podem ser facilmente confundidos entre si);

- (8°) aumentar tendencialmente a importância das espécies bem representadas por todos os elementos do esqueleto (que chegaram, por exemplo, intactas ao sítio), em detrimento daquelas que estão representadas apenas por algumas partes do esqueleto (tendo havido, por exemplo, uma selecção no seu transporte);
- (9°) ser facilmente afectado pela técnicas de recuperação.

Estas questões afectam a validade deste método nas comparações inter-sítios; no entanto, alguns autores apresentam soluções para algumas destas desvantagens. Em relação às diferentes conceptualizações do "espécime", o problema pode ser remediado mediante a explicação do procedimento adoptado. Por sua vez, a aplicação de determinados procedimentos estatísticos pode anular os problemas referidos em (1°). A este nível parece ser essencial ter presente o "Número de Ossos Fornecidos Pela Desarticulação" (QsP = «Skeletal Complexity» de P. CHASE), que admite e verifica o número de ossos de cada espécie (BRUGAL *et al.* 1994, p.144; LYMAN, 1994a, p. 98).

Não obstante as soluções propostas, e apesar do estudo tafonómico do contexto faunístico presente resolver algumas das desvantagens induzidas pelos níveis de fragmentação e fracturação (GRAYSON, 1979, p. 202), o principal obstáculo – a interdependência entre os espécimes – mantém-se válida e este método continua a evidenciar forte influência dos efeitos da fragmentação. O NRDt conta 120 espécimes de um animal como sendo 120 animais da mesma espécie, o que o torna irremediavelmente inadequado para *per se* proceder ao cálculo das abundâncias taxonómicas (GRAYSON, 1979, p. 202; RINGROSE, 1993, p. 126).

Ciente deste problema, SHOTWELL propôs (1955) uma modificação na sua contagem, que consistia em dividir o NRDt (NISP) da espécie pelo QsP correspondente. Mas, o número fornecido pelo QsP nem sempre é o mais indicado, em especial se os animais não foram transportados inteiros para o sítio (ou deixados inteiros no sítio) ou se o nível de alteração é elevado nos ossos mais frágeis (GRAYSON cit. por RINGROSE, 1993, p. 126).

Também PERKINS, ao estudar Çatal Hüyük em 1969, apresentou uma alteração a este método para corrigir o seu cálculo. No essencial, a proposta consistia na divisão do NRDt (NISP) de uma espécie pelo número do elemento anatómico que mais vezes foi diagnosticado. Não obstante, na opinião de KLEIN (1980, p. 226 e seguintes), o uso do número de elementos diagnosticados como divisor é bastante arbitrário e o resultado pode não ser comparável inter-sítios.

Face à persistência de tal desvantagem, alguns analistas consideram o NRDt (NISP) inapto para medir a abundância faunística quando utilizado como

único método, apesar de subscreverem a sua utilização conjugada com o NMI (KLEIN e CRUZ-URIBE, 1984).

3.1.2. O Número Mínimo de Indivíduos (NMI)

Outra das unidades preferencialmente utilizadas na quantificação faunística é o "Número Mínimo de Indivíduos" (NMI), ou seja, o número de animais (indivíduos) necessário para englobar todos os espécimes identificados. É uma medida analítica, não directamente observável, e derivada, uma vez que tem como ponto de partida todo o material identificado e pode variar conforme os parâmetros tomados (por exemplo, o tamanho, a idade ou o sexo dos espécimes). Aliás, como veremos, o NMI pode significar vários tipos de contagem.

O NMI não é um número real, antes uma possibilidade: o menor número suficiente de uma realidade que pode ir deste número até a um número "máximo" e igual ao NRDt (o NMI nunca pode ser maior que o NRDt, uma vez que o toma como base).

Nos anos Cinquenta T. E. WHITE sugeriu a avaliação do número relativo de indivíduos de uma espécie numa colecção através do reconhecimento dos ossos ou fracções de ossos que poderiam derivar de animais diferentes, sendo o número dessas fracções igual ao número de indivíduos representados (NICHOL e WILD, 1984, p. 36). O procedimento geral para o apuramento desta unidade é, portanto, contabilizar o número mínimo de animais para cada elemento de um dado *taxon* (fémures, húmeros, crâneos, etc.), sendo apresentado o número mínimo de indivíduos quantificado para a parte anatómica mais abundante dessa espécie (KLEIN, 1980, p. 227; KLEIN e CRUZ-URIBE, 1984, p. 26)³.

Este parâmetro reveste-se de uma enorme complexidade intimamente ligada com a sua metodologia de cálculo e as conclusões que dele se procuram retirar. As desvantagens que lhe são reconhecidas levam, como veremos, a que muitos analistas rejeitem a sua validade.

Como muitos dos elementos do esqueleto existem em número par (ao húmero direito corresponde um húmero esquerdo, etc.), tem-se igualmente em conta esta paridade. Deste modo, tendo presente uma colecção de doze crâneos + cinco rádios direitos + cinco metacarpos esquerdos + três metacarpos direitos, contabilizamos o elemento mais abundante (neste caso os crâneos) e apresentamo-lo como NMI (=12); no casos de quatro húmeros esquerdos e sete húmeros

³O NMI para cada elemento assemelha-se, desta forma, ao valor do NME; no entanto, como poderemos observar mais à frente, este não verifica a paridade dos elementos, nem varia consoante a idade/sexo/tamanho dos espécimes.

direitos, os direitos e os esquerdos são contabilizados separadamente, dando um NMI de 7.

No caso de elementos “múltiplos”, i.e. aqueles que só muito dificilmente são diferenciados (o que acontece com as vértebras ou costelas), divide-se o número total encontrado pelo número de vezes em que esse elemento se encontra no animal. Assim, perante uma colecção com um total de oitenta e sete vértebras torácicas de equídeos dividimos este número por seis. Contabilizamos, então, um NMI para este elemento de $14.5 (87 \div 6)$, ou seja, de 15.

Uma das principais vantagens do NMI é a sua relativa indiferença à fragmentação (especialmente quando comparado com o NRDt). Não obstante, porque na maioria das vezes o arqueozoólogo lida com fragmentos de elementos e não com elementos inteiro, o processo contabilístico para determinação do NMI realiza-se mediante a ordenação dos ossos de uma espécie segundo categorias anatómicas apropriadas (porções anatómicas como humero distal direito, fémur proximal esquerdo, etc.).

KLEIN e CRUZ-URIBE mencionam quais as possíveis alternativas para lidar com grandes colecções em que o nível de fragmentação é elevado (1984, p. 27 e seguintes). Os fragmentos podem ser (a) totalmente ignorados, (b) considerados como ossos completos, ou (c) considerados como fracções de ossos completos. Na escolha das primeiras alternativas o NMI é, respectivamente, deprimido ou inflado. Preferem, assim, adoptar o último critério, apesar deste acarretar alguma subjectividade no estabelecimento das fracções a estimar. Adoptando esta última alternativa, somam-se as fracções dos elementos anatómicos ao número de elementos completos. Assim, numa dada colecção a categoria de tíbias distais direitas pode incluir três inteiras, duas metades e um terço de tíbia distal. Para obtenção do NMI para esta categoria procede-se à soma das diversas fracções, i.e. $(1.0 + 1.0 + 1.0) + (0.5 + 0.5) + (0.33)$, o que nos dá um total de 4.33, i.e. NMI = 5.

Como já referimos, para o cálculo do NMI podemos adoptar o simples cálculo de frequência – NMIF (por exemplo, fémur proximal: sete direitos + três esquerdos = NMI de 7) – ou, procurando uma análise

mais realista, mas também mais demorada, proceder ao NMI de combinação («matching») – NMIC (BRUGAL *et al.* 1994, p. 144-145; KLEIN e CRUZ-URIBE 1984, p. 26 e seguintes). Este último envolve o estabelecimento de variantes, como o tamanho, a idade ou o sexo, para a determinação da pertença ou não de dois espécimes a um mesmo animal. Desta forma, o arqueozoólogo pode comparar elementos diferentes (por exemplo, se uma tíbia e um fémur pertencem ao mesmo animal) ou, mais frequentemente, se dois espécimes pares correspondem a um só indivíduo (paridade) (Quadro 2).

A combinação segundo o critério do tamanho é talvez o mais utilizado, mas simultaneamente o mais subjectivo e problemático. Não só o tamanho difere muito subtilmente de animal para animal (dificultando o seu aparelhamento), como, na maioria dos casos, o analista lida com fragmentos de ossos e não com os ossos inteiros.

Derivado do seu carácter complexo, o NMI apresenta uma série de problemas de difícil resolução. Ultrapassada a necessidade de explicar o processo utilizado para o seu cálculo (enfim, qual a fórmula utilizada: se estamos perante um NMI de frequência ou de combinação, e quais as variações tidas em conta), persistem outros obstáculos à sua aplicação:

- (1º) o cálculo do NMI é complicado, demorado e facilmente erróneo, especialmente se as colecções são grandes;
- (2º) o NMI não é passível de adição, o que significa que o aparecimento de mais espécimes (por exemplo, com a abertura de mais áreas) implica recalcular todo o NMI (Klein e Cruz-Uribe 1984, p.27);
- (3º) o NMI pressupõe a equivalência entre um elemento e um animal inteiro, o que nem sempre é verdade podendo haver uma selecção dos segmentos anatómicos introduzidos no sítio (BRUGAL *et al.* 1994, p. 146);
- (4º) do mesmo modo, o NMI não serve para calcular a biomassa ou a estrutura de uma população caçada, excepto se os ossos provierem de animais inteiros (BINFORD, 1978, p. 67 e seguintes, 1981; PAYNE, 1972; BRUGAL *et al.*, 1994, p. 146);

⇒ NMI de frequência

8 tíbias esquerdas + 5 tíbias direitas = NMI 8

⇒ NMI de combinação (variante idade)

8 tíbias esquerdas de adulto + 3 tíbias direitas de adulto + 2 tíbias direitas de juvenil = NMI 10 (8 adultos + 2 juvenis)

Quadro 2 - Exemplo da aplicação diferenciada do NMI de frequência e do NMI de combinação.
Table 2 – Example of differential application of NMI of frequency and of NMI combination.

| | | |
|--|--|--------------------|
| Colecção com 44 espécimes determinados | | |
| ⇒ <u>Um só estrato arqueológico:</u> | | |
| <i>Taxon</i> | <i>Espécimes determinados</i> | |
| 1 | 10 húmeros direito, 9 rádios direito, 8 tíbias direita | |
| 2 | 15 fémures direito, 1 húmero direito, 1 tibia direita | |
| Taxon 1: NMI = 10 | | |
| Taxon 2: NMI = 15 | | |
| ⇒ <u>Três estratos arqueológicos:</u> | | |
| | <i>Espécimes determinados</i> | |
| <i>Estrato</i> | <i>Taxon 1</i> | <i>Taxon 2</i> |
| 1 | 10 húmeros direito | 15 fémures direito |
| 2 | 9 rádios direito | 1 húmero direito |
| 3 | 8 tíbias direita | 1 tibia direita |
| Taxon 1: NMI = 27 | | |
| Taxon 2: NMI = 17 | | |

Quadro 3 - Exemplo dos efeitos da agregação no NMI
Table 3 - Example of the effects of NMI aggregation

(5°)depois, e talvez esta seja a sua maior desvantagem, o NMI não pode ser comparado entre colecções diferentes (KLEIN e CRUZ-URIBE, 1984, p. 26 e seguintes), porque o NMI tende a superestimar-se em colecções pequenas ou em taxa representados por poucas espécimes...

(6°)... mas também, como avança Grayson (1979: p. 203 e seguintes.), porque o NMI é bastante sensível ao tamanho e qualidade das unidades de proveniência, isto é, aos diferentes níveis de agregação (Quadro 3).

Observando as desvantagens do NRDt e do NMI parece ser evidente que nenhuma destas unidades responde adequadamente à essencial questão de quantos indivíduos de cada espécie contribuíram para o processo que fez com que determinada colecção se encontre agora reunida. Portanto, nem o NRDt, extremamente influenciado pelo nível de fragmentação, nem o NMI, difícil de calcular e variável consoante o nível de agregação, se adequam à obtenção do "Número Inicial de Indivíduos" (NI).

A observação cuidadosa destas unidades, levou à conclusão de que entre o NRDt e o NMI existe uma relação não linear⁴. Para KLEIN e CRUZ-URIBE (1984, p. 30) isso deve-se a dois factores: (1) quanto maior a fragmentação, maior é a diferença dos valores destas duas unidades, e simultaneamente, (2) quanto maior é a variedade de partes anatómicas bem representadas, mais aumenta a disparidade entre o NRDt e o NMI.

⁴As fórmulas mais utilizadas para definir esta relação são:

$$NMI = b \cdot NRDt^a, a < 1 \text{ (DUCOS, 1975)}$$

$$NMI = 1/3 \cdot NRDt^{0.7} \text{ (POPLIN, 1976 em GAUTIER 1984)}$$

$$NMI = \alpha \cdot NRDt^{\beta+1} \text{ (} 0 < \beta + 1 < 1 \text{) (GRAYSON, 1978 in GAUTIER, 1984)}$$

onde a, b, α e β são constantes a ser calculadas para cada conjunto ósseo.

Observando esta relação, DUCOS (1975 e 1984) rejeita a validade do NMI por não o considerar adequado no cálculo da frequência das espécies. GAUTIER (1984, p. 244 e seguintes.) considera que ambas as unidades se mostram desproporcionais ao número original de animais na tanatocenose; no entanto, considera o NRDt mais fiável na sua explicação de como a colecção faunística se modificou a partir do contexto fóssil.

D. K. GRAYSON (1979) observa que, apesar de tanto o NRDt como o NMI não se poderem assumir como valores absolutos (nominais), ambos podem ser encarados como escalas de observação ordinal nas abundâncias faunísticas, o que só por si atesta a sua validade. KLEIN e CRUZ-URIBE (1984, p. 30), por exemplo, advogam a utilidade da comparação entre estas duas unidades quantitativas. Para eles, sendo arriscado utilizar apenas um destes procedimentos nas comparações inter-sítios e antes de proceder a tal comparação, é bastante proveitoso comparar os padrões da representação das partes do esqueleto entre as espécies. Se os padrões para uma mesma espécie variarem entre as diversas jazidas, tal é mais importante na interpretação do que a mera observação solitária e nominal do NMI ou do NRDt. Para a comparação desses padrões, consideram o NMI mais indicado, uma vez que o NRDt exagera consideravelmente a abundância de uma parte do esqueleto se ela se fragmentar com facilidade.

Torna-se, deste modo, essencial não só explicar o procedimento seguido, mas também deixar explícita qual a questão concreta a que se procura responder; ou seja, se, por exemplo, procuramos estabelecer tão simplesmente relação de abundância, ou esclarecer os agentes tafonómicos que actuaram sobre determinada colecção. Em última análise, o arqueozoólogo, através da simplificação e reordenação dos dados de que

dispõe, mais do que chegar a conclusões finais e estanques, permite-se reduzir o leque inicial de hipóteses, ou colocar novas alternativas explicativas do conjunto ósseo presente.

Se não, vejamos um exemplo. Na avaliação preliminar da fauna da Foz do Enxarrique (BRUGAL e RAPOSO, 1994), os autores depararam com uma associação faunística onde predominam o veado (*Cervus elaphus*) e o cavalo (*Equus caballus* ssp. indet.), acompanhados de outras espécies menos frequentes, como o auroque (*Bos primigenius*) (Quadro 4). Frente aos resultados quantitativos obtidos, em que o NMI para estas três espécies é de um total de 10 para apenas 347 restos determinados (NRD), o que indica uma perda importante de elementos ósseos, os autores consideraram provável um elevado grau de perturbação no contexto original de morte e na representação inicial dos esqueletos. É também possível que, face à relação não linear entre os valores demonstrados para cada espécie (v. quadro), a acção deposicional tenha variado também consoante a espécie.

3.1.3. O Número Mínimo de Elementos (NME)

Como o próprio nome indica, o Número mínimo de elementos (NME) consiste no cálculo do número mínimo de elementos anatómicos, ou porções anatómicas, necessários para contabilizar todos os espécimes observados. Deste modo, se para a categoria número distal temos quatro esquerdos + seis direitos, isso equivale a um NME de 10.

| | NRD | MNI |
|---------------|-----|-----|
| <i>Cervus</i> | 219 | 3 |
| <i>Equus</i> | 146 | 4 |
| <i>Bos</i> | 9 | 3 |
| | 374 | 10 |

Quadro 4 - Representação dos cervídeos, dos equídeos e dos bóvidos na Foz do Enxarrique (modificado de Brugal e Raposo 1994).

Table 4 – Representation of Foz do Enxarrique, cervids, equids and bovinds (After Brugal and Raposo 1994, modified).

3.1.4. A Unidade Animal Mínima (UAM)

A Unidade Animal Mínima (UAM) foi criada por L. BINFORD (1978, p. 69-78), como “correção” do NME e do NMI. Ao longo do seu trabalho junto dos Nunamiut, Binford apercebeu-se que os elementos desta tribo esquimó tratavam os alimentos animais conforme (determinadas) unidades animais. Reparou, de igual modo, que o NMI tradicional não tem em consideração a possibilidade do transporte, armazenamento, divisão ou qualquer outro tratamento da matéria animal. Desta forma, pareceu-lhe muito mais

Por derivar directamente do NRDt para cada elemento do esqueleto (RINGROSE, 1993, p. 135), o NME é bastante sensível ao nível de fragmentação. Existem várias formas para cálculo dos valores do NME que procuram controlar esta situação. Uma delas foi mencionada anteriormente quando focámos o método que Klein e Cruz-Urbe adoptaram para lidar com a fragmentação óssea. Outra é a adoptada por BUNN e KROLL em (LYMAN, 1994a, p. 103), que consideram o NME como o número mínimo de elementos completos do esqueleto necessário para contabilizar os espécimes com uma ou ambas as articulações e os espécimes apenas constantes de diáfises.

Uma vez que a comparação das abundâncias relativas entre os taxa só é possível se o grau de fragmentação for equivalente (BRUGAL *et al.*, 1994, p.145; i.e., uma espécie que sofra maior fragmentação é, pela contagem do NRDt, infladamente mais abundante), o NME está apto a medir, não tanto as abundâncias taxonómicas, mas principalmente a frequência das porções do esqueleto para cada *taxon* individual (como o húmero proximal de um *Bos primigenius*) e de que forma essas frequências se relacionam com o esqueleto completo (LYMAN, 1994a, p. 102). Aliás, a razão NRDt/NME pode contribuir para a medição do nível de fragmentação consoante os diferentes elementos anatómicos e como tal informar sobre o processo tafonómico (*idem* e RINGROSE, 1993, p.130).

acertado (para calcular o NMI) dividir «a contagem de ossos observados para uma dada unidade identificada pelo número de ossos na anatomia (nessa unidade) de um animal completo» (L. BINFORD, 1978, p. 70).

Em suma, Binford calculou o NME e converteu-o segundo a anatomia do animal; ou seja: UAM = NME/número de elementos anatómicos no esqueleto. Assim, doze fémures distais constituem um NME de 12; como em cada esqueleto existem 2 fémures, UAM = 12/2 = 6.

Para anular os efeitos que uma amostra demasiado pequena poderia trazer e permitir comparações entre colecções, BINFORD (1981, p. 263) estandardizou a unidade, considerando o UAM mais alto igual a 100% e dividindo os restantes pelo seu valor.

O próprio autor dá um bom exemplo do procedimento a tomar: «If I observe 22 halfmandibules I would enter an MNI (=UAM) of 11 for mandibules (there are two halves in the body) in my tally. If no other bone category exceeds this MNI (=UAM) then all other categories would be expressed as percentages of this value. For example, if I observe 17 tibiae I would enter a MNI (=UAM) of 8.5 individuals in my tally; converting the MNI's (=UAM) to percentages the mandible would equal 100% and the distal tibia would be 77.3%...» (BINFORD, 1978, p. 72)⁵.

Comparando o NMI e o UAM, LYMAN considera este último como método provedor dum valor mais acertado da frequência relativa das partes do esqueleto (1994a, p. 110), até porque, quando procuramos determinar se essa frequência é o resultado de transportes ou destruição diferencial, o número de animais individuais é irrelevante.

3.1.5. O Número Mínimo de Unidades do Esqueleto (NMUS)

Esta unidade consiste no número de elementos anatómicos segundo certas unidades do esqueleto, como o esqueleto axial, membros anteriores, membros posteriores e a zona cefálica (que inclui crânio e dentes) (R. POTTS em BRUGAL *et al.* 1994, p. 146). Estas unidades do esqueleto, ou estão em relação directa com o modo de desarticulação do esqueleto (segundo, no essencial, o modelo atestado pelos estudos que A. HILL realizou sobre a desarticulação de carcaças⁶), ou podem corresponder a unidades de talhe animal.

O valor conseguido para cada unidade do esqueleto pode ser considerado em relação com os outros. POTTS admite dois tipos de razão:

- ossos dos membros/ossos do esqueleto axial (no animal inteiro = 1);
- ossos do membro anterior/ossos do membro posterior (= 1.6).

No caso de a primeira razão ser superior a 1 e a segunda ser inferior a 1.6, o animal foi caçado, tendo o homem acesso a toda a carcaça. No inverso (na primeira é inferior a 1 e na segunda é superior a 1.6),

estamos em presença de um caso de necrofagia (*idem*).

3.2. Algumas estimativas e índices quantitativos. Suas regras

3.2.1. Modificações ao NMI (1): as Estimativas do Peso («Meat Weight»)

Face às deficiências evidenciadas pela aplicação do NMI, nomeadamente a sua incapacidade de estabelecer a importância relativa de cada espécie na dieta alimentar de dada população humana, alguns autores defenderam modificações relacionadas com o “peso da carne” («Meat Weight») de cada animal.

Nos anos Cinquenta, WHITE propôs que o NMI de cada *taxon* fosse multiplicado pela quantidade de carne na carcaça. Procurava corrigir a possibilidade de uma espécie de grande porte ser subestimada por um NMI relativamente pequeno. Assim, por exemplo, a presença de um auroque (mais pesado) não perdia importância para a ocorrência de dez camurças.

No entanto, este índice apresenta várias fraquezas (*vide* CASTEEL, 1977 e KLEIN e CRUZ-URIBE, 1984, p.34). Primeiro, não atende à variação que uma espécie pode ter consoante o sexo e a idade do indivíduo presente, bem como a época de abate (sazonalidade) (o auroque pode ver, assim, o seu tamanho ou peso muito diminuído). Por outro lado, assume que o contexto fossilizado é o reflexo da deposição de carcaças inteiras, desprezando a possibilidade do transporte e consumo parcial dos animais, ou mesmo uma utilização diferencial do animal (os seus ossos poderiam servir para o fabrico de artefactos e a sua pele para vestuário, por exemplo).

Algo semelhante é o «Weigemethode», que defende uma correlação entre o peso do osso e o peso da carne que lhe está agregada. Desta forma, pesando todos os ossos de uma dada espécie obtém-se um resultado quantitativo mais relacionável com o peso da carne do que a simples contagem de ossos. Ao considerar o peso total dos ossos evitam-se também os efeitos da fragmentação.

O «Weigemethode» tem, não obstante, graves inconvenientes. Falha na sua base, uma vez que é muito questionável a assunção de uma relação constante entre o peso da carne e o dos ossos (CASTEEL, 1978⁷). Este método exagera, igualmente, a importância das espécies cujos ossos são de fácil identificação ou de maior resistência e mineralização. Portanto, mais uma vez, parecemos estar perante um método inadequado à medição da abundância das espécies.

⁵Nesse trabalho, BINFORD refere-se-lhe, ainda, como NMI (MNI). Só em 1984, um trabalho dedicado a Klasies River Mouth, decidiu renomeá-lo como «Minimum Animal Unit» (= MAU =UAM), para evitar confusões com o NMI de White.

⁶Este autor, apesar de verificar certas diferenças na gradual desarticulação do esqueleto conforme o tamanho e a anatomia do animal, bem como o local onde ocorre (HILL, 1980), observou igualmente um certo padrão no método e sequência deste processo.

⁷Casteel demonstrou, com dados de porcos domesticados, que a percentagem do peso do osso decresce hiperbolicamente à medida que o peso da carne aumenta.

3.2.2. Modificações ao NMI (2): os métodos de Krantz e Chaplin

Dois dos autores que se debruçaram mais aprofundadamente sobre o cálculo de frequência dos elementos pares foram KRANTZ, no fim dos anos sessenta, e CHAPLIN, no início dos setenta.

KRANTZ defendeu, em 1968, um método de cálculo que, segundo as suas próprias palavras, indicaria o «número de animais na população original» (cit. em CASTEEL, 1977, p. 126). Apesar de não o indicar explicitamente, com “população original” KRANTZ parece referir-se ao conjunto de animais mortos (tanatocenose). A fórmula desenvolvida por KRANTZ reverte-se do seguinte: $N = (D2 + E2) / 2P$, em que:

- N é o número de animais na população original,
 - D é o número de elementos direitos encontrados,
 - E é o número de elementos esquerdos encontrados, e
 - P é o número de pares estabelecido.
- Quanto ao método de CHAPLIN (1971) consiste na fórmula: $GMT = C/2 + Dt$, em que:
- GMT é o principal número mínimo de indivíduos representados (na tanatocenose),
 - Ct é o número total de elementos pares comparáveis, e
 - Dt é o número total de pares dissemelhantes.

Em resposta a uma análise de CASTEEL (1977), em que o autor comparava os dois métodos (chegando à conclusão de que o cálculo de Chaplin era mais adequado, porque o de KRANTZ permitia maiores distorções), FIELLER e TURNER (1982, p. 55 e seguintes) consideram que KRANTZ e CHAPLIN procuram resolver problemas distintos, e os seus métodos não podem ser paralelizados. Assim, o de Chaplin dá o cálculo directo do número de indivíduos representados numa dada colecção, e nada acrescenta ao número de ossos sobre uma mesa, sendo inadequado para o estabelecimento da abundância faunística inicial (tanatocenose). Quanto ao de KRANTZ, parece mais apropriado para a estimativa da abundância das faunas, ou seja, do número original de animais que contribuíram para aqueles ossos observados pelo analista.

Sem pretenderem ser números absolutos, a diferença entre os dois métodos é a que se estabelece entre uma simples “contagem” do material recolhido pelo arqueólogo e uma “estimativa” do material original (parcialmente destruído). O método de Krantz assemelha-se, assim, ao cálculo do Índice de Lincoln/Petersen.

3.2.3. O Índice de Lincoln/Petersen

Utilizado, de início, para o estudo da dinâmica das populações animais (ecologia), este método, aplica a técnica da “captura-recaptura” para estimar a abundância das populações animais vivas.

Este procedimento compõe-se por dois momentos operantes. No primeiro, captura-se um grupo (pequeno) de animais (n_1), que é marcado e em seguida solto. Passando o devido tempo para que este conjunto de animais se dissemine por entre a população, volta-se a proceder a uma nova captura (n_2). Contabiliza-se o conjunto do grupo n_1 + grupo n_2 , e divide-se o total pelo número de animais que foram capturados em ambos os grupos (m). Uma estimativa sensível do tamanho da população (N) equivale à seguinte equação (FIELLER e TURNER, 1982, p. 53): $N = n_1 n_2 / m$.⁸

Na sua aplicação aos estudos arqueozoológicos, este método utiliza como variantes os esquerdos e direitos dos elementos pares, para estimar o tamanho original da população morta (N)⁹ (BRUGAL *et al.*, 1994, p. 147).

Temos assim: $N = (E \times D) / P$, onde

E é o número total de lados esquerdos de um elemento,

D é o número total de lados direitos de um elemento, e

P é o número de pares D-E que podem pertencer a um mesmo indivíduo.

No caso de amostras pequenas, a estimativa convencional de N é dada por: $N = (E + 1)(D + 1) / (P + 1)$.

A aplicação deste índice é bastante discutida pelos analistas (FIELLER e TURNER, 1982; HORTON, 1984 e BRUGAL *et al.*, 1994). De entre as críticas que lhe são atribuídas sobressaem as relacionadas com a dificuldade na distinção do elemento esquerdo do elemento direito, e a necessidade de ambos os lados terem a mesma oportunidade de preservação/sobrevivência, bem como de não terem tratamentos diferenciais (técnicas de desmembramento, remoção de carcaças...). Finalmente, os seus resultados parecem depender também do grau de fragmentação (FIELLER e TURNER, 1982, p. 57-59 e BRUGAL *et al.* 1994, p. 147).

3.2.4. Outros índices e a aplicação comparativa de algumas unidades

A aplicação das unidades quantitativas não se faz apenas de forma singular e “em bruto” (quando, por exemplo, se comparam vários NTR para cada espécie). Muitas são conjugadas entre si, resultando em uma série de índices diferenciados, vocacionados para a medição de uma determinada característica do conjunto faunístico em estudo.

Temos, então, os Coeficientes de Similaridade, para os quais existem inúmeras fórmulas, que procu-

⁸No caso de $m = 0$, a estimativa convencional de N é dada por $N = (n_1 + 1)(n_2 + 1)$.

⁹Parece ter como objectivo final a população morta e não a fóssil, mas os analistas não são unânimes (*vide* Ringrose 1993: 131).

ram comparar a diversidade taxonómica de uma colecção, ou entre duas ou mais colecções faunísticas, e os Índices de Diversidade Faunística ou de Abundância, inicialmente aplicados na ecologia e paleoecologia, como o de Simpson, o de Shannon-Wiener, o de Riqueza e o de Dominância (*vide* CRUZ-URIBE, 1988).

De feição mais simples, são os índices que combinam os dados obtidos pelo cálculo das unidades quantitativas já mencionadas. No estudo da fauna do abrigo dos Canalettes, J.-Ph. BRUGAL e M. PATOU-MATHIS (1993) explicam o procedimento de cada índice que utilizaram e as interpretações que deles procuraram extrair, salvaguardando a possibilidade de cada um desses procedimentos poder ser aplicado e calculado seja qual for a jazida ou o período considerado (1993, p. 80).

Assim, temos para o material determinado:

- % NRD/NTR: índice geral de intensidade de fragmentação do material;
- % NMI/NRD, para cada espécie: índice do dífice em ossos;
- % ossos inteiros/ossos fragmentados, para cada espécie: índice da intensidade da fragmentação dos ossos para cada *taxon*;
- % ossos do esqueleto craniano (em particular os dentes)/ossos do esqueleto pós-craniano, para cada espécie: índice geral da conservação do esqueleto.

Estes índices procuram, no essencial, informar-nos «sur l'importance de la destruction du matériel et apport de premières données sur l'existence ou non de traitements différentiels des animaux par l'homme préhistorique» (*idem*).

Procurando testemunhar mais aprofundadamente estes tratamentos diferenciais, podem aplicar-se dois índices de conservação e um índice de utilidade geral (calculados a partir do NMI):

- % relativa dos diferentes elementos anatómicos de uma espécie, completados por:
- % relativa das diferentes partes de um elemento anatómico de uma espécie;
- % relativa de elementos “ricos”/elementos “pobres” (MGUI de Binford¹⁰).

Estes cálculos permitem-nos verificar o papel nos carnívoros na acumulação do conjunto ósseo, bem

como a existência de caça/necrofagia por parte da população humana.

Para precisar estas informações, calculam-se:

- % jovens/adultos, geral e por espécie individual;
- % relativa dos indivíduos de uma mesma espécie em função da sua idade;
- % machos/fêmeas (razão sexual) por espécie.

Deste modo, obtêm-se dados que possibilitam a reconstituição da composição dos indivíduos “abatidos” e o reconhecimento de tipos de mortalidade (catastrófica *versus* atricional)¹¹. A determinação precisa da idade (normalmente com base na dentição), fornece informações sobre a sazonalidade do abate, e do período da ocupação do sítio pelas comunidades humanas.

Utilizam-se ainda outros índice para a determinação do papel dos carnívoros na formação do contexto recolhido, para a definição das opções cinéticas humanas, ou ainda, na generalidade, para a descrição das características paleoambientais. Na base avaliam-se os valores de NRDt e de NMI, para depois proceder ao cálculo da:

- % relativa de cada espécie; dos herbívoros; dos carnívoros; dos lagomorfos;
- % relativa das espécies em função da sua idade, e do seu biótopo preferencial.

Quanto ao material não determinado (incluindo as esquirolas), este pode fornecer pela sua análise uma fonte complementar de dados tafonómicos e arqueozoológicos. Assim, Brugal e Patou-Mathis utilizam os seguintes índices:

- % diáfise/epífise (*spongiosa*);
- % fragmento de osso longo/outros ossos;
- % relativa das esquirolas em função do tamanho¹².

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Voltando ao que foi dito no início desta exposição, verificamos, antes de mais, que todo o trabalho quantitativo está condenado ao fracasso se uma série de pressupostos não forem cumpridos. O analista das faunas deve, primeiramente, conhecer o objecto do seu estudo; ou seja, saber de que forma a colecção que tem presente, sob a sua mesa laboratorial, foi obtida (quais os métodos de escavação e de recolha),

¹⁰Em 1978, Binford propôs a aplicação de um índice que mede o valor nutritivo de cada elemento anatómico (o MGUI = «Modified General Utility Index»). O MGUI – conjuntamente com o GUI («General Utility Index»), o FUI («Food Utility Index») ou o MUI («Meat Utility Index») – consiste num dos índices que procuram medir o valor ou utilidade nutritiva dos tecidos moles associados às diferentes partes do esqueleto. Para maior desenvolvimento *vide* BINFORD, 1978, p. 72-75; GRAYSON, 1989; LYMAN, 1985, 1992 e 1994, p. 225 e seguintes). MARSHALL e PILGRAM, 1991, e METCALFE e JONES, 1988.

¹¹É necessária uma amostra de pelo menos 30 indivíduos na colecção, com determinação de idade pelos restos dentários (Lyman 1987). Veja-se, para maior desenvolvimento, LYMAN, 1994 (p. 114 e seguintes) e STINER (1990).

¹²BRUGAL e PATOU-MATHIS (1993, p. 82), repartem as esquirolas em quatro classes, a saber – Classe I: de 0 a 2 cm de comprimento, Classe II: de 2 a 5 cm, Classe III: de 5 a 10 cm, Classe IV: mais de 10 cm.

de onde veio exactamente (a que contexto pertencem os seus ossos – horizontal e verticalmente), a que tipo de materiais surgiu associada, etc. Apenas esse conhecimento, necessariamente abrangente a todos os aspectos da jazida, permite ao arqueozoólogo formular as questões a que vai, de seguida, procurar responder.

Colocadas as perguntas, o arqueozoólogo estabelece então o método que considera mais indicado para obtenção das respectivas respostas. É aqui que surge a quantificação das arqueofaunas, que não deve pretender ser mais que uma forma de reordenar os dados tornando-os reinterpretáveis. Não é o único meio de analisar o contexto recolhido, antes é um dos tipos de análise a realizar, com fronteiras e limites inultrapassáveis. Como já afirmámos anteriormente, face às hipóteses de início colocadas, os dados quantitativos tão somente permitem o afastamento de umas ou o surgimento de outras.

A questão da validade ou utilidade das diversas unidades e índices, é sobejamente debatida na comunidade arqueológica. As opiniões raramente convergem, e cada analista procede conforme as suas “crenças” nas possibilidades dos diferentes procedimentos quantitativos. Isto é, se o arqueozoólogo considera ou não que tal unidade, através do estudo dos restos ósseos presentes, apresenta valores que reflectem (medem) a abundância faunística dum determinado contexto inicial (que pode ir da comunidade viva ao contexto ósseo fossilizado), ou/e exprimem qualquer tipo de comportamento humano, ou a ausência deste.

É difícil optar por qualquer um deles. Aliás, nenhuma unidade ou índice é perfeito... a sua valia depende de várias condições, como da quantidade do material, da capacidade do analista, ao que se junta o enforme tafonómico que agiu sobre a jazida e todos os seus materiais (incluindo a preservação e o nível de fragmentação). Conscientes destas limitações, muitos arqueozoólogos defendem a utilização de mais de um procedimento, o que permite aceder a mais informações para a sua comparação (conjunção) intra e inter-sítios.

Simultaneamente, a escolha das unidades quantitativas utilizadas e, essencialmente, o modo como são operadas, deve ser explícito. Exige-se uma explicação detalhada do procedimento seguido, trate-se de uma contagem, seguida de cálculo de percentagens, ou de uma estimativa baseada em métodos probabilísticos. Da obediência a este aspecto depende, mais uma vez, a possibilidade ou não de comparações entre jazidas diferentes.

Nessas comparações, como nos dizem BRUGAL e PATOU-MATHIS (1993, p. 82), a observação e a avaliação do estudo presente pode ser extremamente facilitada mediante uma apresentação gráfica simplificada dos dados.

Resta-nos dizer, em jeito de suma, que o analista através do cálculo de unidades analíticas pode realmente chegar a unidades interpretativas. Mas, o seu trabalho não acaba ali, longe disso. Cabe-lhe ainda a árdua tarefa de avaliar os dados quantitativos finais à luz de todas as informações disponíveis.

Agradecimentos

Este trabalho teve uma primeira versão apresentada ao seminário de «Arqueofaunas» do Mestrado de Pré-História e Arqueologia da FLUL; agradeço, assim, primeiramente, o apoio e os comentários do orientador do seminário, Prof. Doutor João Luís Cardoso. Pelas longas conversas relacionadas com estes tópicos e sugestões bibliográficas, agradeço ao Doutor Jean-Philippe Brugal. Pelos comentários sempre pertinentes agradeço, igualmente, ao Doutor Luís Raposo, ao Prof. Doutor João Senna-Martinez e a Francisco Almeida. Finalmente, aos meus colegas de mestrado...

BIBLIOGRAFIA

- BINFORD, L. R. (1978) - *Nunamiut ethnoarchaeology*. New York, Academic Press.
- BINFORD, L. R. (1980) - *Bones: ancient men and modern myths*. New York, Academic Press.
- BRAIN, C. K. (1980) - «Some criteria for the recognition of bone-collecting agencies in African caves», in A.K. Behrensmeyer, A.P. Hill – *Fossils in the making: Vertebrate taphonomy and Paleocology*, Chicago, University of Chicago Press (Midway Reprint, 1988), pp. 108-130.
- BRAIN, C. K. (1981) - *The Hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy*. Chicago, University of Chicago Press.
- BRUGAL J.-P., DAVID, F., FARIZY, C. (1994) - «Quantification d'un assemblage osseux: paramètres et tableaux», *Artefacts* 9, p.143-153.
- BRUGAL, J.-P., PATOU-MATHIS, M. (1993) - «L'assemblage osseux de l'abri des Canalettes: présentation générale», in L. Meignen (ed.) - *L'abri des Canalettes*, Paris, CNRS, Monographie du CRA, 10, p. 77-87.
- BRUGAL, J.-P., RAPOSO, L. (1995) - «Foz do Enxarrique (Rodão, Portugal): first results of the bone assemblage from an open-air middle palaeolithic site», (policopiado) comunicação apresentada no Colóquio “The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages”, Neuwied, Alemanha, 1995.
- CASTEEL, R.W. (1975) - «Estimation of size, minimum numbers of individuals, and seasonal dating by means of fish scales for archaeological sites», in A.T. Clason (ed.) - *Archaeozoological studies*, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, pp. 70-86.
- CASTEEL, R.W. (1977) - «Characterization of faunal assemblages and the minimum number of individuals determined from paired elements: continuing problems in archaeology. *J.A.S.* 7, p. 125-134.
- CASTEEL, R.W. (1978) - «Faunal assemblages and the “Weigenmethode” or Weight Method», *Journal Of Field Archaeology*, (5) 1, p. 71-77.

- CLASON, A. T., PRUMMEL, W. (1977) - «Collecting, sieving and archaeological research», *J.A.S.*, 4, p. 171-175.
- CRUZ-URIBE, K. (1988) - «The use and meaning of species diversity in archaeological faunas», *J.A.S.* 15, p. 179-196.
- DUCOS, P. (1975) - «Analyse statistique des collections d'ossements d'animaux», in A.T. Clason (ed.) - *Archaeozoological studies*, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, pp. 35-44.
- DUCOS, P. (1983) - «L'archéozoologie quantitative», *Nouvelles de l'Archéologie (MSH)* 11, p. 31-34.
- DUCOS, P. (1984) - «La contribution de l'archéozoologie à l'estimation des quantités de nourriture: évaluation du nombre initial d'individus», in J. Clutton-Brock, C. Grigson (eds.) - *Animals and archaeology* 3, BAR 202, p. 13-23.
- FIELLER, N.R., TURNER, A. (1982) - «Number estimation in vertebrate samples», *J.A.S.* 9, p. 49-62.
- GAUTIER, A. (1984) - «"How do I count you, let me count the ways". Problems of archaeozoological quantification», in J. Clutton-Brock, C. Grigson (eds.) - *Animals and archaeology* 4, BAR 227, p. 237-251.
- GRAYSON, D. K. (1989) - «Bone transportation, bone destruction and reverse utility curves», *Journal Of Archaeological Science*, 16, p. 643-652.
- GRAYSON, D.K. (1979) - «On the quantification of vertebrate archaeofaunas», in *Advances on archaeological method and theory* 1, p. 199-237.
- HILL, A.P. (1980) - «Early postmortem damage to the remains of some contemporary East African mammals», in A.K. Behrensmeyer, A.P. Hill - *Fossils in the making: Vertebrate taphonomy and Paleoecology*, Chicago, University of Chicago Press (Midway Reprint, 1988), pp. 131-155.
- HORTON, D.R. (1988) - «Minimum numbers: a consideration», *Journal of Archaeological Science*, 11, p. 255-271.
- KLEIN, R., CRUZ-URIBE, K. (1984) - *The analysis of animal bones from archaeological sites*, Chicago, University of Chicago Press.
- KLEIN, R.G. (1980) - «The interpretation of mammalian faunas from Stone-Age archaeological sites, with special reference to sites in the Southern Cape Province, South Africa», in A.K. Behrensmeyer, A.P. Hill - *Fossils in the making: Vertebrate taphonomy and Paleoecology*, Chicago, University of Chicago Press (Midway Reprint, 1988), p. 223-246.
- LYMAN, R.L. (1985) - «Bone frequencies: differential transport, *in situ* destruction, and the MGU», *Journal of Archaeological Science*, 12, p. 221-236.
- LYMAN, R.L. (1987) - «On the analysis of vertebrate mortality profiles: sample size, mortality type, and hunting pressure», *American Antiquity* 52, p. 125-142.
- LYMAN, R.L. (1992) - «Anatomical considerations of utility curves in zooarchaeology», *Journal of Archaeological Science*, 19, p. 7-22.
- LYMAN, R.L. (1994) - *Vertebrate taphonomy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MARSHALL, F. B. e PILGRAM, A. (1991) - «Meat versus within-bone nutrients: another look at the meaning of body part representation in archaeological sites», *Journal of Archaeological Science* 18, p. 149-163.
- METCALFE, D., JONES, K. T. (1988) - «A reconsideration of animal body-part utility indices», *American Antiquity* 53 (3), p. 486-504.
- NICHOL, R. K., WILD, C.J. (1984) - «Number of individuals in faunal analysis: the decay of fish bones in archaeological sites», *Journal of Archaeological Science* 11, p. 35-51.
- PAYNE, S. (1972) - «On the interpretation of bone samples from archaeological sites», in E.S. Higgs (ed.) - *Papers in economic prehistory*, Cambridge, Cambridge University Press.
- RINGROSE, T. J. (1993) - «Bone counts and statistics: a critique», *Journal of Archaeological Science* 20, p. 121-157.
- STINER, M. (1990) - «The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations», *Journal of Anthropological Archaeology* 9, p. 305-351.
- UERPMMANN, H.-P. (1973) - «Animal bones and economic archaeology: a critical study of "osteological" method», *World Archaeology*, 4, p. 307-322.
- WILD, C. J., NICHOL, R. K. (1983) - «Estimation of the original number of individuals from paired counts using estimators of the Krantz type», *J.F.A.* 10, p. 337-344.