

Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública
Departamento de Ciências Biológicas
Núcleo de Doenças Endêmicas Samuel Pessoa

Ecologia Humana e Paleoepidemiologia



Curso Básico de Saúde Pública

Adauto Araújo
Marcia Chame
Sheila Mendonça de Souza
Luiz Fernando Ferreira

Manguinhos, 1991

ECOLOGIA HUMANA E PALEOEPIDEMIOLOGIA

ADAUTO ARAÚJO; MARCIA CHAME; SHEILA MENDONÇA DE SOUZA & LUIZ FERNANDO FERREIRA

Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública
Departamento de Ciências Biológicas
Núcleo de Doenças Endêmicas Samuel Pessoa

I - INTRODUÇÃO

Conforme a classificação dos seres vivos, o Homem tem seu lugar taxonômico e relaciona-se, filogeneticamente, com outros seres mais próximos em uma escala traçada em grau crescente de complexidade. Portanto, como espécie biológica, está teoricamente sujeito às mesmas leis que regem as demais espécies; diferencia-se delas, porém, por possuir determinadas características que o tornaram capaz, aparentemente, de alterar as influências do meio que age sobre todas as outras, exceto as domesticadas por ele. Em certos aspectos, mesmo as espécies não domesticadas podem ter seu curso evolutivo alterado direta ou indiretamente pelo Homem. Mesmo com todo processo cultural, social, e tecnológico que acumulou até agora, algumas questões podem ser estudadas como determinantes biológicos sob a teoria biológica da evolução, embora estreitamente associados a determinantes sociais, culturais e políticos, como por exemplo, no que se referem ao processo de ocupação do meio pelo Homem. A espécie *Homo sapiens sapiens* pode ser vista como espécie em processo de franca ocupação de nichos

ecológicos vazios, generalista, e do ponto de vista ocupacional uma espécie r-selecionada. Entretanto, sob o ponto de vista reprodutivo é uma espécie, como os demais primatas, K-selecionada, com alto grau de energia dispendido na reprodução, cuidado intenso e prolongado da prole, geralmente reduzida, de maturação sexual tardia e portanto com reposição populacional lenta. Em virtude dessas características a curva populacional assume padrão de crescimento de populações densidade-dependentes, tendo como fator limitante a capacidade suporte do meio-K. A espécie humana não pode assim ser classificada como uma espécie r - (generalista) ou K - (especialista) selecionada (MACARTHUR & WILSON, 1967); como a maioria das espécies ela está situada no contínuo r-K, que não é absoluto, e sim relativo às outras espécies, e que pode tender a r ou a K dependendo da população analisada, e principalmente dependendo de fatores limitantes do meio tais como: espaço, alimento e água disponíveis.

Face à curta existência da espécie *Homo sapiens sapiens* de, talvez, 100.000 anos, e sua vertiginosa dispersão a partir do continente africano por toda a superfície terrestre, e com possibilidades, virtualmente prováveis, de ocupação de nichos e habitats extra-terrestres, torna-se fascinante encarar esta situação particular da espécie como uma característica biológica que pode, inclusive, tornar-se previsível em suas conseqüências.

Tudo que hoje se discute em relação a guerras ditas convencionais ou não, destruição e alteração do meio ambiente, fome e miséria, entre outros assuntos, reflete preocupações da espécie em relação a seu futuro, e mesmo às demais existentes (GOULD, 1990). Tal sentimento de reflexão, fundamentado no paradigma ecológico, parece, entretanto, produzir escassos resultados concretos dado que, efetivamente, essas situações continuam a ocorrer. A flagrante disparidade do conforto e bem-estar entre grupamentos humanos nas várias regiões do globo, existentes muito mais por questões políticas do que por outras razões, torna-se o principal empecilho para que o espaço ocupado pela sociedade seja aprazível como se poderia esperar, em virtude do potencial tecnológico alcançado pela humanidade.

Não quer dizer, em absoluto, que a ausência de tecnologia industrial em certas sociedades humanas, como os caçadores-coletores africanos e australianos, e algumas tribos indígenas sul-americanas, as façam viver em condições inferiores. Pelo contrário, os estudos realizados nas últimas décadas demonstraram que são culturas complexas cujo relacionamento com o meio faz-se de tal maneira que, não, só confirmam a antiguidade da adaptação humana, como também proporcionam exemplos alternativos para comportamentos atuais da sociedade industrial em relação ao ambiente que ocupam.

No Brasil vive hoje maior número de indígenas do que em qualquer outro país . É também o país com o maior número de

sociedades tribais, com culturas e línguas diversas. Há quinhentos anos essas sociedades começaram a sofrer um processo de destruição física e dissolução cultural que, aparentemente, só não foi total em virtude da imensa extensão do território brasileiro. Na Austrália, África e outras regiões, sobrevivem ainda sociedades que preservam padrões culturais de obtenção de alimento através da caça e coleta, cuja prática surgiu há mais de um milhão de anos. Embora persistindo com padrões culturais aparentemente muito antigos e tecnologicamente simples, essas sociedades não deixaram no entanto de seguir os processos evolutivos inerentes à espécie, não sendo correto encará-las como estanques em um passado remoto (LEAKEY, 1981; CAMPBELL, 1983).

Para compreensão do complexo processo de evolução da espécie humana e seus ancestrais, busca-se usar as sociedades indígenas como modelos, ainda que com restrições óbvias, por serem elas contemporâneas. Prestam-se também como modelos os antropóides mais próximos do Homem, como os chimpanzés (*Pan*) e gorilas (*Gorilla*), e macacos habitantes das savanas, como os babuínos (*Papio*), e mesmo outros animais com algum tipo de sociedade organizada, como os cães selvagens africanos, *Lycaon pictus* (LEAKEY & LEWIN, 1988). Tais estudos buscam, através da etologia aliada à antropologia, compreender nosso processo evolutivo. Porém deve-se ter cuidado no uso desses modelos. Por algum tempo propôs-se que os chimpanzés pudessem assemelhar-se a bandos

de pré-hominídeos que viveram há alguns milhões de anos na África (MORIN & PIATTELLI-PALMARINI, 1978). Entretanto tal comparação parece inadequada, uma vez que os chimpanzés são animais de florestas e não de savanas, e assim sugeriram-se os babuínos como modelos de adaptação a um ambiente mais semelhante ao dos pré-hominídeos. Ao se discutir modelos evolutivos, portanto, parece fundamental situá-los em um meio ambiente o mais próximo possível do objeto de estudo, no caso, os pré-hominídeos.

Ao se tomar como exemplo grupos de caçadores-coletores atuais, deve-se lembrar que, embora mantendo traços culturais cuja origem remota perdeu-se no tempo, são indivíduos cujo cérebro é potencialmente idêntico ao de qualquer outro *Homo sapiens sapiens*, e que seu desempenho reflete uma estratégia adaptativa bem sucedida num determinado meio ambiente, capaz de mudar e rapidamente adaptar-se a novos estímulos.

Com referência à evolução biológica e cultural do Homem levantaram-se algumas discussões interessantes, procurando-se analogias e diferenças entre elas. Em primeiro lugar as adaptações biológicas são transmitidas por gens, apenas ao longo das linhagens familiares, enquanto a transmissão cultural faz-se por difusão de informação potencialmente aberta a qualquer outro indivíduo; mas os indivíduos são tanto depositários de gens como de cultura, e como o processo seletivo faz-se individualmente, com reflexos no coletivo, as populações humanas, como entidades sociais,

beneficiam-se dele. Segundo ALLAND (1970) a evolução é um processo através do qual os sistemas se desenvolvem e são modificados em relação a bases ambientais específicas e, se a teoria da evolução é vista como uma teoria sobre processos, as distinções entre evolução biológica e cultural desaparecem.

Entre 5 e 1 milhão de anos surgiram primatas bípedes caracterizados pela encefalização progressiva que lhes assegurou a capacidade de abstração e associação de idéias. Embora pouco especializados, tais animais mostraram um enorme potencial adaptativo pela plasticidade fenotípica, tendo um cérebro capaz de responder com grande variação à estimulação ambiental, associar, aprender, formular hipóteses e deduções sobre o mundo que o cerca. Desenvolvendo a capacidade de fazer instrumentos, inventar e aprender novas técnicas e comunicarem-se através de uma sofisticada linguagem falada e mais tarde, escrita, estes primatas rapidamente separaram-se de qualquer outra espécie.

Com a evolução da cultura humana esta deu origem a diferentes tecnologias, linguagens, sistemas de crenças e instituições sociais, num processo cumulativo que ainda não encontrou um limite. Como resultado desse processo cultural a sociedade humana tornou-se totalmente diferente, de forma muito importante, não somente das sociedades animais, mas também das primeiras sociedades de hominídeos (BOYDEN, 1986). Ao longo deste processo, a evolução biológica e a evolução cultural estiveram sempre tão misturadas que não há

mais sentido, hoje, em estudá-las a não ser sob a perspectiva interdisciplinar.

A complexidade crescente do processo evolutivo biológico e cultural da sociedade humana produziu profundas modificações no que diz respeito aos padrões de saúde-doença exibidos nos diferentes espaços ambientais e culturais ocupados pelo Homem ao longo do tempo. Também no aspecto do estudo da saúde é necessário ter a perspectiva de que há associações importantes a serem definidas entre os determinantes biológicos (ambientais, genéticos, etc.) das doenças e os fatores culturais e sociais que favorecem quer sua eclosão, crescimento, persistência, ou desaparecimento. Uma das modificações mais importantes nas características humanas foi também o crescimento relativamente súbito da população, e sua dispersão pelos continentes, especialmente levando-se em conta as inovações tecnológicas e comportamentais, que se deram em um curto espaço de tempo, algo em torno de 10.000 anos, quando iniciou-se o uso sistemático de plantas e animais domesticados. Esses fatores que ocasionaram, por conseqüência, aglomerações humanas com crescente densidade, modificaram substancialmente os padrões de saúde e doença até então existentes, tanto em relação às doenças parasitárias como quanto às doenças crônico-degenerativas, mentais, ocupacionais, além de acidentes, violência, e outras.

Desde a formação da espécie, em determinada região do continente africano, a diversidade de habitats e nichos

ocupados pelo Homem favoreceu a introdução ou extinção de parasitos nas populações humanas, ao longo de sua dispersão e migrações. Mas também é possível encontrarem-se alguns que o acompanharam e permaneceram com ele por todo seu processo evolutivo.

Desde os trabalhos pioneiros de VON IHERING (1902) busca-se a compreensão da distribuição paleogeográfica e das relações filogenéticas entre parasitos e seus hospedeiros. Tão importantes foram seus trabalhos que METCALF (1929) denominou esse tipo de estudo de "Método von Ihering" (FONSECA, 1972). Aos trabalhos de von Ihering seguiram-se outros, comentados por FONSECA (1972), em que se estuda a distribuição de parasitos em diferentes espécies de hospedeiros com a finalidade de se obter um quadro de sua origem e dispersão paleogeográfica. Este enfoque foi também sugerido por DARLING (1921) e SOPER (1927), e mais tarde por FONSECA (1930; 1972) e MANTER (1967), em relação a parasitos do Homem, quando propuseram a origem asiática para algumas populações indígenas sul-americanas que teriam chegado ao Novo Mundo por via transpacífica, em tempos pré-coloniais.

Entretanto, exatamente por se tratar de animais com comportamento diferenciado dos outros, especialmente quanto à sua dispersão, a espécie humana apresenta dificuldades para este tipo de abordagem. MANTER (1967) argumenta que o contato mínimo, direto ou indireto, entre grupos humanos, poderia levar a um mascaramento da situação real observada em relação às doenças parasitárias.

Nas últimas três décadas surgiu um novo método que respondeu de maneira eficaz sobre a antiguidade da relação de determinados parasitos com grupos humanos na pré-história. A Paleoparasitologia introduziu o exame parasitológico de material preservado em sítios arqueológicos, especialmente fezes dessecadas denominadas coprólitos. O encontro de formas evolutivas de parasitos em coprólitos datados por métodos radioquímicos situa no espaço e no tempo infecções parasitárias no Homem e demais animais, proporcionando informações seguras sobre as relações parasito-hospedeiro (FERREIRA et al., 1988). Por outro lado, a Paleopatologia, cujo desenvolvimento deu-se a partir dos trabalhos de RUFFER (1921), permite que, através do exame de corpos mumificados e esqueletos, se obtenha informações sobre lesões em indivíduos que, em certos casos, podem ser referidas a doenças endêmicas no grupamento humano em que vivia. Tanto a Paleoparasitologia quanto a Paleopatologia proporcionaram, junto com o Método Histórico (GRMECK, 1983) significativos avanços na compreensão do passado humano, não só em relação a infecção e doenças, como também a aspectos comportamentais, inclusive sobre hábitos culturais e migrações humanas pré-históricas, retomando, em bases mais sólidas, as propostas de enfoque reunidas por FONSECA (1972).

O surgimento da Paleoparasitologia e Paleopatologia trouxeram como consequência o desenvolvimento da Paleoepidemiologia, que tenta por em evidência como e porque

as doenças surgiram, disseminaram-se e evoluíram; inclui-se ainda como dentro do campo de interesse paleoepidemiológico o estudo da evolução de parasitos, as infecções em primatas, desenvolvimento das sociedades humanas, evolução das doenças infecciosas e analogias entre as sociedades não industriais contemporâneas e as populações pré-históricas (COCKBURN, 1967). A esses interesses pode-se ainda acrescentar a evolução das doenças não parasitárias, conforme revistas por BUIKSTRA & COOK (1980).

Partindo de um aspecto descritivo para ganhar dimensão paleoepidemiológica, o estudo da história natural de doenças através de remanescentes arqueológicos tem servido à elucidação da própria evolução humana, na medida em que a doença oferece um enfoque específico para observação do processo adaptativo da espécie.

II- EVOLUÇÃO, OCUPAÇÃO DOS BIOMAS TERRESTRES E A PALEOPARASITOLOGIA

Os seres vivos são agrupados em cinco Reinos:

1. MONERA - composto de vírus, cianófitas (algas azuis) e bactérias, que por não possuírem núcleo circundado por membrana nuclear, são chamados de procariontes.
2. PROTISTA - seres unicelulares heterótrofos, com membrana nuclear (eucariontes), no qual estão inclusos os protozoários.
3. PLANTAE - composto por seres multicelulares, autótrofos, capazes de realizar fotossíntese, isto é, sintetizam matéria orgânica fixando o gás carbônico do ar através da luz solar. São, por isso, produtores primários, base da cadeia alimentar.
4. FUNGI - são seres multicelulares que se caracterizam por obterem energia de substâncias orgânicas em decomposição (saprófitas).
5. ANIMALIA - são seres multicelulares que obtêm energia através da ingestão de alimentos orgânicos, produzidos por outros seres, autótrofos e heterótrofos.

Para classificação dos organismos criou-se um sistema de identificação dos seres vivos. O método de nomenclatura fundamenta a SISTEMÁTICA ou TAXONOMIA, que designa os

organismos por nomes científicos em que se utiliza a nomenclatura binária, criada por Carl Linnaeus (1707 - 1778), usando-se o latim como língua universal. A taxonomia Lineana modificou-se hoje para a chamada TAXONOMIA EVOLUTIVA, ou FILOGENÉTICA, cujos princípios baseiam-se no conceito da evolução biológica.

Assim a espécie humana classifica-se no REINO ANIMALIA, FILO CHORDATA, SUBFILO VERTEBRATA, CLASSE MAMMALIA, INFRACLASSE EUTHERIA, ORDEM PRIMATES, SUBORDEM ANTHROPOIDEA, SUPERFAMÍLIA HOMINOIDEA, FAMÍLIA HOMINIDAE, com uma única espécie viva atualmente, do gênero Homo, espécie sapiens, subespécie sapiens. As outras espécies, já desaparecidas, são Homo habilis, Homo erectus e Homo sapiens neanderthalensis.

Relacionam-se mais proximamente com a espécie humana todos os animais classificados na ordem dos primatas, como

se situam a seguir (HONACKI et al., 1982):

sub ordem PROSIMII

família CHEIROGALEIDAE

GALAGIDAE

LEMURIDAE

INDRIIDAE

DAUBENTONEIDAE

LORISIDAE

TARSIIDAE

sub ordem ANTHROPOIDEA

família CALLITHRICIDAE

CALLIMICONIDAE

CEBIDAE

CERCOPITHECIDAE

HYLOBATIDAE

PONGIDAE

HOMINIDAE

A ordenação sistemática da classificação taxonômica (os taxons) obedece a fundamentos filogenéticos onde os organismos situam-se de acordo com graus de proximidade. Quanto maior for sua afinidade (ou seu grau de parentesco) mais próximos estarão nesta escala, até situarem-se como espécies (ou subespécies) de um mesmo gênero. Portanto, a unidade taxonômica espécie, é o ponto de partida de toda ordenação proposta. Entretanto, embora a espécie qualifique

individualmente, sua conceituação atual não se restringe a um indivíduo como referencial, ou espécie-tipo, mas sim ao enfoque evolutivo desse indivíduo no conjunto da população em que se situa, e no relacionamento de parentesco com outras espécies próximas (ELDREDGE & CRACRAFT, 1980).

Na superfamília HOMINOIDEA classificam-se, além do gênero *Homo*, os antropóides mais próximos de nossa espécie: gorila (gênero *Gorilla*); chimpanzé (*Pan*); gibão (*Hylobates*) e orangotango (*Pongo*). Segundo HONACKI et al. (1982), os primatas da família PONGIDAE (*Gorila*, *Orangotango* e *Chimpanzé*), deveriam fazer parte de uma mesma família juntamente com o Homem, em virtude de suas afinidades morfológicas, genéticas e moleculares.

Entretanto o Homem possui qualidades conspícuas: para além dos aspectos biológicos, incorporou comportamentos culturais e sociais que o tornaram distinto de qualquer outra espécie. Sua evolução, ao contrário da de outros seres vivos, é fundamentada em seu potencial biológico para abstrair, aprender e transferir as experiências adquiridas. Tal característica, associada à elaboração de linguagem articulada (fala), potenciou a esse mutante cerebral a sua evolução acelerada, e a acumulação, em razão geométrica, de aquisição, não mais limitadas a mudanças do genótipo e do fenótipo, mas acumuladas pelas populações na forma de conhecimento adquirido.

Tal percurso adaptativo possibilitou uma situação única no reino animal, levando a espécie ao povoamento de todos os

continentes. Sobretudo tornou-o capaz de influenciar decisivamente no ambiente que ocupa, modificando-o profundamente (MORÁN, 1990). Exceto por seres que ele próprio se encarrega de transportar, como baratas, ratos, mosquitos, animais domésticos, plantas, e outros, o Homem é a única espécie que, num curto espaço de tempo, povoou quase toda a superfície terrestre, aumentando de forma considerável seu efetivo populacional. Através de um crescente poder de recursos tecnológicos tem conseguido modificar o comportamento de plantas e animais, numa constante busca do aumento de recursos energéticos e alimentares. Ao mesmo tempo reduziu de forma significativa a pressão exercida por doenças determinadas por condições ambientais, através da influência direta no meio.

*

*

*

A teoria de evolução de DARWIN (1859) baseia-se em três pontos principais, resumidos por CAMPBELL (1983):

"1. Os organismos produzem descendência muito mais numerosa do que a necessária para manter a respectiva população ao nível adequado, não obstante a sua dimensão permanecer mais ou menos constante no decurso de largos períodos de tempo. Tomando em conta esse fato e a partir de dados da

observação, parece claro ocorrer uma elevada taxa de mortalidade entre indivíduos imaturos.

"2. Em todas as populações, os indivíduos evidenciam enorme variedade e os que sobrevivem fazem-no em larga escala, devido a seus caracteres específicos ou seja, os indivíduos dotados de determinados caracteres poderão considerar-se melhor adaptados ao seu meio ambiente particular.

"3. Visto os descendentes se assemelharem intimamente aos progenitores, não sendo embora sua cópia fiel, as gerações sucessivas conservarão e melhorarão o grau de adaptação, através de mudanças graduais ocorridas em cada uma delas."

É exatamente neste ponto, isto é, no que se refere ao lento processo de especiação, em que GOULD & ELDREDGE (1977) contrapõem com a evolução estocástica, ou em saltos, dado que o testemunho paleontológico não sustenta a evolução gradual e lenta, e assim a diversificação específica aconteceria sem que fosse possível encontrarem-se formas intermediárias. Essas existiriam como formas crípticas em uma dada população e, com um evento súbito, seriam também subitamente emersas, enquanto sua própria espécie, na qual estariam indistintas até então, se tornaria extinta. Portanto seria ela impossível de ser detectada através de vestígios nas camadas geológicas e seu súbito aparecimento

só poderia ser explicado através dessa teoria que, de modo algum, invalida a de Charles Darwin.

A vida na Terra surgiu há 5 bilhões de anos e com ela surgiram as necessidades básicas de alimentação. Enquanto os seres autotróficos sintetizavam compostos orgânicos e os heterotróficos os obtinham desses seres ou mesmo de outros heterotróficos, através da predação, supõe-se que certos seres iniciaram então um processo de relacionamento metabólico no qual encontraram no organismo de outros seres, tanto autotróficos como heterotróficos, seu próprio nicho ecológico, isto é, através de um relacionamento adaptativo passaram a utilizar-se do esforço produtivo de outros organismos para seu sustento. Como todo relacionamento, sujeito a gradações sutis e muitas vezes com limites imprecisos no sistema de troca, definiram-se estes diferentes graus de relacionamento nas várias espécies com denominações diversas, tais como comensalismo, parasitismo, simbiose, e outros (FERREIRA, 1973). Há, entretanto, uma tendência atual em considerar-se todas essas formas como expressão de um mesmo fenômeno, com diversas gradações, seja ela denominada parasitismo ou simbiose na definição inicial de De Barry (FERREIRA, 1973), como seres relacionados metabolicamente, em íntima associação, por algum tempo de seu ciclo evolutivo. Incluídos nessa categoria situam-se seres dos cinco reinos, desde vírus até vertebrados, onde, neste caso, discutem-se espécies, como certos pássaros, como parasitos de outros vertebrados (NICKOL, 1979). Consideram-

se portanto parasitos - ou simbioses - seres que encontram seu habitat e nicho ecológico no organismo de outros seres, de espécie diferente, chamados hospedeiros. Tal relação, que pode ser mais ou menos duradoura, implica em gradações desde dependência metabólica até dependência genética, por uma ou ambas as partes (KENNEDY, 1976). Esta definição permite deixar de lado a necessidade, por parte do parasito, de agressão ou exspolição ao hospedeiro, e retoma, sob um único conceito, o aspecto evolutivo, ou mesmo coevolutivo, da relação parasito-hospedeiro com amplitude maior. Não se refere portanto à doença e sim aos aspectos da infecção parasitária; a doença se expressa no indivíduo, ou no coletivo, por questões além da presença do parasito em seu hospedeiro, particularmente no caso humano (SIMÕES BARBOSA,).

*

*

*

Os ancestrais primatas dos quais se originaram as espécies atuais teriam sido pequenos animais insetívoros, cuja dieta consistia basicamente de artrópodes, ovos e talvez de vegetais. Ao longo do processo evolutivo, a dieta vegetal de alguns macacos arborícolas cresceu em importância, enquanto noutro grupo, que viria a dar origem aos primatas superiores, inclusive o Homem, permaneceram hábitos onívoros. Assim, quando modificou-se o bioma em que

viviam, com a retração das florestas e o crescimento das savanas, exibiam já uma pré-adaptação a alterações do regime alimentar, o que permitiu sua sobrevivência. Citam-se os babuínos como exemplo, pois embora seu regime alimentar seja basicamente vegetariano, eventualmente chegam a caçar em grupo, mostrando a adaptabilidade da espécie para enfrentar condições de dificuldade na obtenção de seu alimento usual (CAMPBELL, 1983).

Os chimpanzés da floresta e de matas mais abertas mostram também interessantes padrões alimentares. Enquanto nos primeiros a dieta constitui-se basicamente de frutos (90%), folhas e cascas (9%), e insetos (1%), os que vivem em biomas mais abertos, além de vegetais incluem uma grande variedade de artrópodos, mel, aves e ovos, além de caçarem, de forma mais ou menos regular, outros macacos e mamíferos diversos (CAMPBELL, 1983).

Igualmente em alguns grupos de caçadores-coletores africanos, como os San, a carne não é a base da dieta, correspondendo a apenas 20 a 30% de sua constituição, sendo o restante obtido de nozes, raízes e tubérculos (LEE & DEVORE, 1976). Não se evidenciaram carências alimentares nestas populações, que dispendem 2 a 4 dias semanais na busca de alimentos, seja vegetal ou animal, restando 3 a 5 dias para descanso, lazer e aprendizagem dos jovens. Esta atividade do bando, bem como seu tamanho, estão intimamente associados à capacidade de suporte do meio, ao que este pode

oferecer como sustento, mas também à existência de abrigos e extensão do território.

Possivelmente os ancestrais pré-hominídeos surgiram no ecótone, ou zona de transição, savana/floresta cuja diversidade vegetal e animal garante abrigo e sustento a seres que mantiveram tal regime onívoro. Só muito recentemente o *Homo sapiens* ocupou o interior das florestas, retomando a adaptação de primatas que o antecederam, porém com tecnologia adequada à caça, como se observa nos caçadores-coletores Mbuti (pigmeus) da África (CAMPBELL, 1983).

O ecótone savana/floresta, dada à sua diversidade e abundância de espécies, seria o ambiente onde teria surgido, e se diversificado, a linha evolutiva dos hominídeos.

Há cerca de 4 milhões de anos (LEAKEY & LEWIN, 1988) os Australopithecíneos já ocupavam este tipo de bioma na África, caminhando sobre dois pés. Propõe-se que bandos de, em média, 25 indivíduos, deslocavam-se pelo ecótone savana/floresta em busca de alimento, tal como os atuais caçadores-coletores, transformando pedras, ossos e outros materiais em ferramentas. Os vestígios até agora encontrados levaram a discussões sobre as espécies de *Australopithecus* que se dispersaram na África, ocupando um amplo território, desde o sul até o nordeste africano. Diferenciam-se seguramente, no entretanto, duas formas: uma robusta, maior, com regime basicamente vegetariano, e outra grácil, menor, com dieta composta também por carne.

A primeira espécie do gênero *Homo* parece ter surgido por volta de 2 milhões de anos, portanto contemporânea aos *Australopithecus*. Admite-se que, pelo menos durante 1 milhão de anos os dois gêneros conviveram e, segundo LEAKEY & LEWIN (1988), as duas espécies de Australopithecíneos (*Australopithecus gracilis/africanus* e *Australopithecus boisei/robustus*) e o *Homo habilis* talvez explorassem o mesmo território, ocupando nichos forçosamente distintos pois, aparentemente, a longa convivência dos três hominídeos sugere não ter havido competição interespecífica.

Na região do Koobi Fora, na África, encontraram-se também, com datações de 1,5 milhões de anos, crânios de uma outra espécie de hominídeo chamada *Homo erectus*. O fato de ser assim denominada significa obviamente que andava ereta, mas só isso não a distinguiu das outras anteriores. Delas sobressaiu-se, porém, pois dispersou-se para outros continentes, sendo encontrada na China há 500.000 anos.

Segundo LEAKEY & LEWIN (1988) por alguns milhões de anos surgiram e conviveram por algum período, e se extinguíram, na região africana do Koobi Fora, espécies de hominídeos incluindo-se uma forma primitiva de *Homo sapiens* cujo crânio foi datado de 500.000 anos (datação ainda a ser confirmada).

Os estudos mostraram que as estratégias de vida dessas espécies assemelhavam-se às observadas hoje entre os caçadores-coletores, babuínos e chimpanzés. No mínimo durante 4 milhões de anos, os hominídeos tiveram sucesso no

processo evolutivo. Sua dispersão posterior, como *Homo erectus*, foi assegurada pela estratégia de caça e coleta. A confecção e uso de ferramentas de pedra indicam seu progresso, desde o encontro dos mais antigos objetos, esparsos, em camadas datadas de cerca de 3 milhões de anos, até os achados de acampamentos em que já se concentram artefatos mais elaborados e em número considerável, a partir de cerca de 1 milhão de anos. O achado de acampamentos evidencia também maior complexidade cultural e social, fator favorável à colonização de outros biomas, e à exploração de outros nichos ecológicos, em climas inteiramente diversos daquele em que viveram seus ancestrais.

Pouco se sabe sobre as condições de saúde nessas populações, usando-se portanto os modelos atuais para comparações. LEE & DEVORE (1968;1976) constituíram um grupo multidisciplinar que estudou por 10 anos os caçadores-coletores !Kung. O relatório apresentado por TRUSWELL & HANSEN (1976), que se encarregaram da parte médica, sugere que algumas doenças observadas tenham sido introduzidas recentemente, como a bronquite crônica e o enfisema, pelo hábito do fumo, levado inclusive, pelos próprios cientistas para facilitar sua cooperação nas informações; a sífilis e gonococcia, comuns entre tribos vizinhas de agricultores, também seriam de introdução recente. Os autores ressaltam a ausência de determinadas doenças, como a obesidade, doenças cardio-vasculares e hipertensão, não se observando também sinais de má-nutrição. Quanto a doenças parasitárias, a

malária por *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax* aparece como infecção importante (não há registro quantitativo no artigo), enquanto as parasitoses intestinais estão ausentes, o que pode ser explicado pelo hábito de defecarem distante dos acampamentos e mais ainda dos cursos d'água. Por outro lado as fezes são rapidamente dessecadas ao sol e mesmo destruídas por insetos.

Entre os caçadores-coletores atuais não há acúmulo de produção, sendo que o ambiente em que vivem lhes fornece alimento e água suficiente, mesmo em épocas secas, o que lhes garante a subsistência em condições mais do que satisfatórias, especialmente se confrontadas com populações periféricas das sociedades industriais. Por viverem em condições abaixo da capacidade de carga do meio ambiente, que, por outro lado, é dependente da densidade populacional humana, criaram-se condições suficientes para sua permanência (CAMPBELL, 1983; CRESTA, 1987).

Entre cerca de 1 milhão de anos e 500.000 anos iniciou-se a ocupação da Ásia e Europa pelo *Homo erectus*, sobretudo graças ao avanço cultural e tecnológico que lhe permitiu penetrar e colonizar territórios em climas e biomas diferentes daqueles em que a espécie se formou. O uso do fogo, armas, vestimentas e interrelacionamentos sociais proporcionaram condições para que conseguisse sucesso em climas adversos, com estações marcadas, refletindo-se na oferta de alimentos cíclica que o ambiente é capaz de criar. Especialmente as florestas temperadas caducifólias possuem

solo rico, propício à produção extensiva de alimentos, com abundantes recursos hídricos. Rigores climáticos e oferta de alimentos, sobretudo peixes de água doce, sugerem, ao lado dos dados arqueológicos, o início do sedentarismo entre as populações de *Homo erectus* e *Homo sapiens* primitivo; ou pelo menos a ocupação, mais ou menos continuada, de determinado território particularmente rico em caça ou pesca. Em tais condições, grupos de indivíduos podem ter iniciado relacionamentos sociais mais complexos, com distinções entre os pares e atribuições específicas. Tal situação teria sido mais evidente onde o meio, em si, não é suficiente para sustento, surgindo como alternativa os recursos não granjeados, como aves migratórias e peixes marinhos, como o salmão e enguias, que sobem os rios para desova. Supõe-se que a partir deste momento acelera-se o crescimento populacional, que se torna mais notável há cerca de 10.000 anos. Nessa época observa-se também a formação de agrupamentos sedentários, e o uso intensivo de espécies domesticadas, possivelmente um recurso já conhecido mas sub-utilizado para solucionar a expansão das populações (COHEN, 1989). A exploração de animais, fora a predação, talvez tenha se iniciado há mais tempo, com a atividade denominada transumância, desenvolvida na atualidade, entre outros, pelo grupo Tungu do nordeste da Ásia, com as renas (CAMPBELL, 1983). Sua subsistência baseia-se na caça de pequenos animais e pastorícia de renas, das quais, entretanto, utilizam principalmente os subprodutos como o

leite, protegendo-as de predadores. Acompanham os rebanhos da floresta setentrional à tundra, em suas migrações sazonais, caçando outros animais para aproveitamento da carne e pele, para vestimenta e abrigos. Entretanto este meio de subsistência não permite crescimento populacional considerável, ao contrário, são baixos os níveis populacionais, em média 1 habitante por 250 Km² (CAMPBELL, 1983).

A diversificação cultural e tecnológica do período de povoamento da Europa e Ásia é testemunhada por achados arqueológicos, alguns tão notáveis quanto as pinturas rupestres perpetuadas em cavernas na França e Espanha. A beleza plástica dessas obras reflete percepções do mundo por indivíduos que seriam indistinguíveis do homem moderno no pensamento cognitivo. Enterramentos rituais de indivíduos idosos ou com lesões incapacitantes, evidenciam também práticas sociais de proteção e cuidados com pessoas que não poderiam contribuir na produção de alimentos e defesa de território.

A fase de expansão demográfica, e a necessidade de ampliação do território ocupado, levou a migrações, certamente lentas e não intencionais, que trouxeram o Homem para a Oceania e o continente americano. LAMING-EMPERAIRE (1980) reviu as teorias sobre o povoamento do Novo Mundo comentando os dados arqueológicos e paleoclimáticos para suportá-las. Com referência a datações para penetração das primeiras levas de migrantes, há uma cerrada discussão sobre

sua antiguidade (FAGAN, 1987). Enquanto alguns situam o início deste processo em torno de 20.000 anos (GREENBERG et al., 1985) com referência à América do Norte, outros achados testemunham uma antiguidade maior para a América do Sul, como referem GUIDON & DELIBRIAS (1986). Além da proposição clássica da ponte de terra e gelo de Bering (Sibéria e Alasca), surgida nos períodos glaciais regressivos, como o caminho seguido pelas mais importantes levas de migrantes, admite-se que também pelo arquipélago das Aleutas partindo do Velho Mundo, poderiam ter chegado ao Novo Mundo, em um lento processo de ocupação, hordas de bandos vindos da Ásia cuja filiação biológica seria ancestral dos povos atuais da Ásia, denominados protomongóis. Outras alternativas propostas, especialmente teorias sobre migrações marítimas pré-históricas, baseiam-se também em achados arqueológicos, sendo recentemente fortalecidas pela paleoparasitologia.

PALEOPARASITOLOGIA

No início do século Sir Marc Armand Ruffer, médico inglês em serviço no Hospital do Cairo, no Egito, desenvolveu técnicas capazes de permitirem o exame histopatológico de corpos mumificados. Em cortes histológicos de rim, de uma múmia datada de 3.200 aC (antes de Cristo), encontrou ovos de *Schistosoma haematobium*, sendo este o primeiro caso de achado de parasitos em material arqueológico.

O desenvolvimento da pesquisa de parasitos em remanescentes arqueológicos decorreu da introdução de técnica de reidratação de fezes dessecadas - coprólitos - proposta por CALLEN & CAMERON (1960). Consiste na imersão do material em solução aquosa de fosfato trissódico (Na_3PO_4) a 0,5%, por 3 dias, em média, quando então os coprólitos recuperam consistência próxima à de fezes recentemente eliminadas, o que permite a utilização de técnicas rotineiras de exame parasitológico (REINHARD et al., 1988).

Nas últimas três décadas os trabalhos de paleoparasitologia têm procurado ir além do simples relato de parasitos no material arqueológico. Entretanto esse tipo de registro situa no espaço e no tempo a presença de infecções parasitárias em determinadas populações, no passado. Através do encontro de parasitos em material datado pelo radiocarbono vem se construindo um quadro da distribuição de doenças parasitárias, no Velho e Novo Mundo, o que poderá tornar-se bastante elucidativo quanto à origem, dispersão e introdução de parasitos em determinadas regiões. Assim, o passo seguinte consiste na reconstrução do paleoambiente em que viveram essas populações; a origem da infecção parasitária, isto é, como e de onde proveio a infecção; seu comportamento e reflexos na população; em certos casos, até mesmo a origem dos próprios hospedeiros.

Ao originar-se como espécie, na África, o Homem já se tornara hospedeiro para uma série de parasitos. Contudo, ao iniciar o processo migratório, aqueles parasitos dependentes

de vetores, hospedeiros intermediários e de condições climáticas específicas, perderam-se no caminho, ao mesmo tempo em que alguns outros foram adquiridos, principalmente de animais. Determinadas parasitoses, como as viroses agudas, necessitam de populações numerosas para se manterem (COCKBURN, 1967) e portanto só passaram a circular em grupamentos humanos quando estes aumentaram significativamente seu efetivo numérico, o que se admite que tenha acontecido após a Idade do Gelo, com o advento da agricultura (COCKBURN, 1977).

O paleoparasitologista trabalha em estreita cooperação com o arqueólogo, pois é este quem coleta o material a ser examinado. São suas as informações sobre contexto arqueológico, estratigrafia, datações e localização espacial. Em geral a amostra que, no sítio em escavação, se suspeita tratar-se de coprólito é enviada ao laboratório de paleoparasitologia acondicionada em plástico, com etiqueta contendo informações sobre o sítio arqueológico e condições da coleta.

No laboratório procede-se às técnicas recomendadas de preparação para exame parasitológico de fezes (REINHARD et al., 1988) e os resultados são trabalhados segundo metodologia que vem se desenvolvendo recentemente (FERREIRA et al., 1988; CONFALONIERI et al., 1988).

Duas grandes linhas começam a ser definidas em paleoparasitologia: a primeira delas, retomando as propostas de FONSECA (1972), procura estudar a origem de determinado

parasito em seu hospedeiro e, especialmente no caso humano, acompanhar suas migrações no passado por meio de vestígios em material arqueológico (ARAÚJO et al., 1988); por outro lado desenvolvem-se estudos que pretendem compreender o comportamento de parasitoses em populações pré-históricas, sobretudo seu impacto sobre elas, comparando dados entre populações com diferentes espécies de parasitos, através de dados quantitativos e qualitativos (REINHARD et al., 1987; REINHARD, 1988; 1990). Se na primeira pode-se caracterizar um enfoque parasitológico para suportar as teorias propostas, na segunda há uma visão própria da antropologia biológica. Entretanto essas linhas não são conflitantes e tampouco divergentes; pelo contrário, tendem a se unir como mecanismo interdisciplinar tanto para a arqueologia como para a antropologia, conforme abordagem de KLIKS (1983; 1990).

INFECÇÕES PARASITÁRIAS NA PRÉ-HISTÓRIA DA AMÉRICA DO SUL

.ANCILOSTOMOSE

As primeiras descrições de populações indígenas no Brasil, feitas pelos cronistas seiscentistas, referiam-se ao aspecto saudável e isento de sinais de doenças observado entre eles (CAMINHA, 1500).

No fim do século XVI, entretanto, já se encontram referências sobre doenças nos indígenas e pode-se notar

descrições de quadros clínicos sugestivos de parasitoses intestinais:

" Tem esse gentio outra barbaria muito grande, que se tomam de qualquer desgosto, se anojam de maneira que determinam de morrer, e põem-se a comer terra, cada dia uma pouca, até que vem a definhar e inchar do rosto e olhos, e a morrer disso, sem lhe ninguem poder valer, nem desviar de se quererem matar; o que affirmam que lhe ensinou o diabo, e que lhes aparece, como se determinam a comer terra" (SOUSA, 1587).

Enquanto DARLING (1921), SOPER (1927) e mais tarde FONSECA (1972) referiam-se à possível presença da ancilostomose como infecção na América pré-colombiana, FREITAS (1935) afirmava que a maioria das doenças parasitárias foi introduzida no Brasil pelo tráfico de escravos africanos, sem valer-se, entretanto, de dados consistentes para tais afirmações.

A distribuição geográfica dos agentes etiológicos da ancilostomose, *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, levou a referências, nos livros textos de parasitologia, à introdução inicial de *Ancylostoma duodenale* pelos europeus e, um pouco mais tarde, de *Necator americanus* pelo tráfico escravo africano (PESSOA & MARTINS, 1977). Somente com os achados da paleoparasitologia, que confirmam a presença da

ancilostomose em populações sul-americanas pré-colombianas (ALLISON et al., 1974; FERREIRA et al., 1980; 1983; 1987), desfizeram-se esses argumentos (REY, 1991). A ancilostomose encontrava-se na América, desde a costa do Pacífico, no Peru, até entre as populações do centro e nordeste do Brasil, com datações entre 2.800 a 7.200 anos antes do presente. Esses dados foram obtidos pelo encontro de vermes adultos em corpos mumificados peruanos (ALLISON et al., 1974) ou ovos e larvas de ancilostomídeos em coprólitos humanos (FERREIRA et al., 1988). A partir desses achados construíram-se algumas hipóteses sobre a origem da infecção humana e sua dispersão através das migrações de seus hospedeiros.

Denomina-se ancilostomose o quadro clínico associado à presença de *Ancylostoma duodenale* ou *Necator americanus* no intestino delgado do Homem, ou mesmo, à presença de ambos. Os termos necaturose, opilação, uncinariose e hipoemia tropical são sinônimos, mas usam-se mais raramente. No Brasil constata-se a predominância, na população em geral, de *Necator americanus* sobre *Ancylostoma duodenale*. As duas espécies têm distribuição geográfica diferente, sendo *Ancylostoma duodenale* encontrado em clima sub-tropical, até 52º de latitude do hemisfério Norte, uma vez que as larvas requerem temperaturas, no solo, acima de 22ºC. Encontram-se ainda focos em latitudes mais ao norte, em locais cujo microambiente propicia condições para sua permanência (PEDUZZI & PIFFARETTI, 1983). *Necator americanus* encontra-se

em clima tropical, evoluindo no solo em temperaturas entre 25 e 28°C (BRUMPT, 1958; MILLER, 1979). Há, entretanto, sobreposição na distribuição das duas espécies e assim, em algumas regiões, observam-se infecções mistas, mas com predominância de uma ou outra espécie (MILLER, 1979).

Considera-se que o centro de dispersão da infecção humana por *Necator americanus* tenha sido a África, ao sul do deserto do Saara, enquanto o centro de dispersão de *Ancylostoma duodenale* compreendia o norte da África, sul da Europa e norte da Ásia; após o aumento da comunicação entre os povos, no século passado, os limites entre as duas espécies tornaram-se menos nítidos (MANTER, 1967).

De acordo com estudos sobre a origem da infecção humana por *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus* concluiu-se que ambos formaram-se como espécies em ancestrais humanos, no Velho Mundo, visto que esses parasitos encontram-se também, em condições naturais, em primatas próximos do Homem na Ásia e África; os dados da paleoparasitologia mostraram também que a hipótese da passagem do *Ancylostoma* como parasito do cão para o Homem não se sustenta, uma vez que a domesticação desses animais (ZEUNER, 1963) ocorreu em período muito próximo às datações obtidas para coprólitos humanos com ovos de *Ancylostoma duodenale* no nordeste do Brasil (ARAÚJO, 1987).

A confirmação da ancilostomose como infecção pré-colombiana, a partir de encontro de parasitos em material arqueológico, foi decisiva para a retomada de hipóteses

sobre sua introdução na América a partir de migrações, ou contatos, transpacíficos. Essas migrações marítimas para povoamento da América foram inicialmente propostas com base em semelhanças culturais entre populações pré-históricas da Ásia e América do Sul (RIVET, 1926; 1928; MEGGERS & EVANS, 1966) e tentativamente suportadas pelas evidências de parasitos em tribos isoladas de contato com os colonizadores no início do século (FONSECA, 1972).

O achado mais antigo em material arqueológico, datado de 7.200 anos no Piauí (FERREIRA et al., 1987), estabelece que a ancilostomose encontrava-se em uma região cuja ocupação humana iniciou-se há mais de 50.000 anos (GUIDON & DELIBRIAS, 1986; DELIBRIAS et al., 1988). Os dados arqueológicos apontam que esta antiga ocupação da região foi uma fonte de difusão cultural, especialmente de manifestações artísticas (PESSIS, 1987).

É impossível ainda traçar uma rota de dispersão do parasito na pré-história da América do Sul, mas, conhecendo-se a origem da infecção e suas manifestações clínicas no mundo grego e romano, através de textos históricos (HOEPPLI, 1959), duas vias de introdução devem ser consideradas. Uma vez que o parasito necessita de passagem obrigatória no solo, sob temperatura em torno de 22°C, a via pela ponte de terra e gelo do estreito de Bering foi descartada, sugerindo-se então as migrações transmarítimas como possíveis formas de introdução do parasito (ARAÚJO et al., 1988). Pela via transpacífica o parasito teria vindo para a

América do Sul com pescadores asiáticos, há muito mais tempo do que os contatos propostos por MEGGERS & EVANS (1966), com base em dados culturais, datados de 5.000 anos.

.OXIURIÁSE

A infecção parasitária com datação mais antiga para as Américas é por *Enterobius vermicularis*, em coprólitos humanos datados de 10.000 anos nos Estados Unidos (FRY & MOORE, 1969). Desde então o parasito tem sido encontrado em sítios arqueológicos das Américas do Norte e do Sul (WILKE & HALL, 1985; HORNE, 1985; ARAÚJO et al., 1985; FERREIRA et al., 1989; FAULKNER et al., 1989), sugerindo sua introdução pelas migrações pré-históricas pela ponte de Bering. Neste caso, o ciclo evolutivo do parasito, com possibilidade de transmissão direta de hospedeiro a hospedeiro, sem passagem obrigatória pelo solo, permitiria a manutenção da infecção nos grupos migratórios, mesmo sob as condições climáticas rigorosas da Sibéria e Alasca.

Como outros parasitos humanos ditos de origem filogenética, isto é, cuja origem comum remonta aos antepassados pré-hominídeos, o parasitismo por *Enterobius vermicularis* encontra-se também em outros membros da superfamília Hominoidea, como o gorila, chimpanzé e orangotango (DUNN, 1966; 1970). Estudos filogenéticos de hospedeiros e parasitos proporcionaram oportunidade para discutir a posição sistemática do *Homo sapiens* em relação aos seus parentes mais próximos, *Pan troglodytes* e *Gorilla*

gorilla (BROOKS & GLEN, 1982). Esses trabalhos mostram que a origem do parasitismo por *Enterobius vermicularis* situa-se na África, juntamente com a origem da própria espécie humana, tendo então se dispersado, acompanhando as migrações de seu hospedeiro *Homo sapiens*.

Na América do Sul os achados de *Enterobius vermicularis* encontram-se na região andina, na costa do Pacífico, e na Argentina. Parece ter sido uma infecção comum em tempos pré-históricos, no Chile e Peru (PATRUCCO et al., 1983; ARAÚJO et al., 1985; FERREIRA et al., 1989). Até o momento este parasito não foi encontrado em material arqueológico no Brasil, o que sugere que sua introdução fez-se pela região de Bering, há mais de 10.000 anos, dispersou-se pela América do Norte, atingindo a América do Sul descendo pela costa do Pacífico, com uma introdução, mais tardia, em território argentino (ZIMMERMANN, 1983), sem entretanto chegar às populações que viviam no Brasil.

.TRICHURÍASE

Trichuris trichiura é um outro parasito comumente encontrado em coprólitos humanos nas Américas (REINHARD et al., 1987, REINHARD, 1988) e, como proposto por CONFALONIERI (1983), também foi introduzido por migrações transpacíficas. Como as espécies de ancilostomídeos, os ovos de *Trichuris trichiura* também necessitam de passagem pelo solo para tornarem-se infectantes para outros hospedeiros.

Por outro lado, a infecção por *Ascaris lumbricoides* encontrava-se em populações indígenas na pré-história da América do Norte (HORNE, 1985; REINHARD et al., 1987) mas não atingiu o sul do continente.

São interessantes também os registros de infecções humanas por parasitos de animais, como a infecção por *Diphyllobothrium pacificum*, um parasito de leões-marinhos, cujos hospedeiros intermediários são peixes. Com a ingestão de peixes crus ocorre a infecção humana, o que foi registrado por dados da paleoparasitologia há 4.000 anos e que persiste até hoje, na população atual, pela manutenção desses mesmos hábitos alimentares (FERREIRA et al., 1984).

Como mostram os dados da paleoparasitologia, a maioria das infecções intestinais por helmintos estavam presentes nas populações indígenas da América pré-colombiana. A presença de algumas sugere movimentos transoceânicos de contato ou povoamento, do Velho para o Novo Mundo, em épocas anteriores às usualmente aceitas, enquanto outras suportam as teorias de migração pela passagem por Bering. A distribuição das espécies de parasitos nas populações do norte e do sul, sugerem também origens diferentes para seus hospedeiros ou, pelo menos, diferentes caminhos em direção ao Novo Mundo.

Outra consequência importante desses achados é a indicação de que, em algumas regiões da América, as relações entre parasitos e seus hospedeiros humanos existiram por milhares de anos, resultando em um provável estado de

equilíbrio entre os índios, antes da chegada de europeus e africanos. Isto deve ser levado em conta para interpretação da morbidade e novas adaptações que ocorreram depois da interrupção do isolamento geográfico original das tribos, atualmente (CONFALONIERI et al., 1991).

KLIKS (1990) discutiu alguns aspectos da antiguidade do Homem e as relações parasito-hospedeiro, baseado em dados da paleoparasitologia, e REINHARD (1988) enfatizou a necessidade de síntese do conhecimento atual da paleoparasitologia de populações pré-históricas, com diferentes estilos de vida. Entretanto, para um conhecimento real do possível impacto dessas infecções nas populações do passado, necessita-se de um maior número de achados que possam indicar prevalência, e mesmo a carga parasitária.

Da mesma forma, um conhecimento maior da distribuição espacial e temporal dessas infecções em tempos pré-coloniais contribuirá para o estudo de migrações e povoamento do continente. Até agora, os dados da paleoparasitologia mostraram distribuição diferente das helmintíases humanas, na América do Norte e do Sul, sugerindo movimentos migratórios e contatos diferentes entre os grupos humanos, no passado.

PALEOPATOLOGIA

Uma das formas pela qual se processa o estudo de doenças no passado é pela Paleopatologia, conjunto de técnicas e métodos que permitem analisar as lesões e doenças

existentes em grupos desaparecidos. Esta análise pode ser feita a partir de testemunhos primários, restos orgânicos ou biológicos, tais como ossos, coprólitos, tecidos mumificados; ou a partir de testemunhos secundários, como evidências culturais, que descrevem ou representam estados patológicos (WELLS, 1969). Tais estudos, embora só tardiamente tenham sido sistematizados, já haviam sido tentados no século XVIII por Cuvier e outros naturalistas (ORTNER & PUTSCHAR, 1981).

Essa disciplina tem limitações que advêm da própria natureza das fontes de dados disponíveis. Ainda assim tem oferecido subsídios ao conhecimento de uma variada gama de doenças, principalmente aquelas que deixam marcas nos esqueletos e dentes, partes anatômicas passíveis de recuperação em muitos dos sítios arqueológicos pesquisados em todo o mundo.

A análise paleopatológica pode ser feita a partir da admissão do conhecimento das relações existentes entre evidências anátomo-patológicas, ou parasitológicas, e a doença tal como entendida hoje, à luz de nosso próprio conjunto de referências médicas, admitindo-se, é claro, não ter havido mudança substancial nos processos fisiopatológicos, bem como na patogenicidade dos diferentes agentes conhecidos. Em que pese a particularidade de certos casos, em que se vem logrando demonstrar um processo evolutivo envolvendo a população, ou o agente patogênico, na maior parte das vezes a análise das evidências faz-se a

partir do pressuposto da não mudança, de tal forma que se possa transpor critérios diagnósticos atuais para a evidência empírica da procedência arqueológica.

A prática do trabalho em paleopatologia, quando comparada com a prática médica, mostra-se restrita em dados e na significância das inferências, cujo valor deve ser probabilístico. Tratando-se, no entanto, de um campo de pesquisa especializado, não deverá ser tratado como a patologia convencional, tendo métodos, técnicas e objetivos próprios. Além de marcar suas questões com um enfoque antropológico, a paleopatologia não pretende abranger todo o universo de questões médicas existentes, mas apenas daquelas significativas para a parcela do real que pode ser recuperada em um sítio arqueológico. Sem analisar diretamente os processos patológicos, a paleopatologia tentará inferí-los com o auxílio de modelos adequados, a serem verificados empiricamente, mediante técnicas especiais e postura crítica rigorosa. Esta aproximação da realidade, pelo método comparativo, fundamenta-se em relações de causalidade obtidas de observações sistemáticas, ou experimentações recentes (BUIKSTRA & COOK, 1980).

Ainda que possa ser importante, e viável, lidar com a questão da representação da doença em sociedades passadas, ou tentar discutir as diferentes construções do conceito de doença atinentes a cada período, ou sociedade estudada, o estudo de doenças em populações pretéritas, de um modo geral, restringe-se a procurar, com a ótica médica atual, os

dados arqueológicos ou históricos que permitam inferir sobre a existência, à época, de problemas que seriam hoje considerados como doença ou lesão (GRMEK, 1983).

Como enfatizam BUIKSTRA & COOK (1980), o importante é recriar parâmetros, a partir da anátomo-patologia, patologia, parasitologia, imunologia e outros campos da pesquisa moderna, que sejam aplicáveis aos diferentes tipos de documentos, escritos ou não, com os quais pode ser estudada a paleopatologia.

A paleopatologia de ossos e dentes humanos sofre restrições à inferência sobre saúde pela existência de numerosas doenças que não deixam sua marca em ossos e dentes; a preservação, após longos períodos de inumação, de apenas arcabouços esqueléticos do tecido ósseo; alterações impostas aos níveis macro, meso e microscópico pelo intemperismo, agentes microbianos, e interferências culturais; pouca expressividade numérica das amostras, e sua procedência funerária, entre outras.

Assim sendo, não há, em tais casos, uma população para estudo, mas sim uma série de esqueletos, provenientes da totalidade, ou não, das mortes ocorridas em um dado coorte populacional (HASSAN, 1984) que viveu num espaço e tempo definidos. Portanto a estatística descritiva obtida para distribuição de patologias na amostra refere-se a frequências de lesões, mas não permite inferir taxas de incidência ou de prevalência, tal como é feito com estudo de populações.

A distribuição do conjunto de doenças observáveis numa amostra de esqueletos arqueológicos, caracteriza o que se chama de patocenose, termo aqui empregado não no sentido epidemiológico, mas no sentido utilizado por GRMEK (1983), ou seja, de conjunto de doenças que afetam uma dada população definida no tempo e no espaço, e que mantêm um sistema de relações internas, das doenças entre si, e externas, com o ambiente e a cultura. Este conceito, aproximável ao do perfil epidemiológico, permite uma idéia da situação de saúde do grupo ou população e, dada a dificuldade de se interpretar isoladamente cada doença, oferece um instrumento útil à paleopatologia.

O estudo da doença em nível populacional é aquisição relativamente recente nos estudos de biologia humana, tendo-se desenvolvido, principalmente, após os anos 70. A este enfoque, mais abrangente do que ao da paleopatologia, denominou-se PALEOEPIDEMIOLOGIA. Embora pouco usado em português, já está convencionado em língua inglesa, sendo de uso corrente na produção de autores como ANGEL (1966), BUIKSTRA & COOK (1980), ORTNER & PUTSCHAR (1981), para designar o tipo de inferência que pode ser obtida a partir da paleopatologia de uma amostra representativa de uma população ou grupo humano. Tais inferências relacionam-se a características ambientais e culturais do contexto, de modo a explicar as observações efetuadas e o funcionamento do sistema saúde-doença.

Sendo a epidemiologia o estudo da saúde ao nível do ecossistema, ou seja, dos fatores que afetam as comunidades do ponto de vista sanitário, no que se refere a índices de morbidade e mortalidade (ÁVILA-PIRES, s/d), deve-se destacar que, tal como já foi discutido para a patologia, este campo de estudos não aceita perfeita analogia com a paleoepidemiologia, com a qual ainda compartilha, no entanto, a preocupação em relacionar processo de doença, sua expressão populacional, e as variáveis ambientais e culturais. A paleoepidemiologia é uma tentativa, em bases probabilísticas, de se obter inferências sobre questões epidemiológicas, a partir da paleopatologia, dos dados paleoambientais e de conhecimentos sobre a pré-história do grupo. É restrita no que diz respeito a fonte de dados, procedimentos metodológicos e objetivos, quando comparada à epidemiologia, tendo, no entanto, percurso próprio, condicionado pela natureza peculiar de seu objeto de estudo, podendo, entre outras características, ser mais facilmente diacrônica.

Contrói-se indiretamente, não pelo estudo das populações, mas sim pelo estudo das evidências de sua existência passada. Como tal não comporta um enfoque primordialmente matemático, mas antes uma abordagem sistêmica, incorporando a totalidade das informações disponíveis sobre a população em estudo, tais como elementos demográficos, atividades econômicas, espaços e domínios ambientais, estrutura de organização social, mobilidade e

adaptação, entre outros, além de uma perspectiva histórica do grupo.

Procurando partir do conjunto de condições que contextualizam cada amostra de esqueletos pré-históricos, a paleoepidemiologia, com base na recuperação de modelos epidemiológicos antigos, descritivos das condições estruturais que se associam às intercorrências de doenças em agrupamentos humanos, propõe hipóteses a serem testadas em estudos de casos. Tal como em epidemiologia esta abordagem exige simplificação, redução dos atributos diagnósticos de situações, ou processos, o que exige seleção adequada de variáveis, cuja limitação está posta na natureza do dado. Sendo restrita a escolha das variáveis disponíveis, resta recuperar nos modelos epidemiológicos atuais, aquelas cujo valor muitas vezes é dado como pouco relevante para o tipo de validação almejada, ou para o método escolhido. A paleoepidemiologia pode assim buscar métodos e variáveis, anteriormente incorporadas pela epidemiologia clássica, ou novas alternativas, que permitam dar conta das informações disponíveis.

Embora a revisão da literatura proporcione pouca informação sobre paleopatologia de grupos pré-históricos brasileiros, a circulação do conhecimento na frente de trabalho dos arqueólogos brasileiros (MENDONÇA DE SOUZA, 1987) permite verificar a existência de conceitos sobre a qualidade de vida pré-histórica, e mesmo o que parece ser a adoção, por consenso, de um modelo bastante simples que

busca relacionar um padrão físico, considerado diagnóstico de "saúde", com a estratégia de subsistência que parece dispor de maior aporte protéico na dieta. A disseminação desse modelo parece ser predominantemente informal (BRAGA, 1974), mas ainda assim tende a reforçar-se, influenciando nas hipóteses sobre a pré-história.

A constatação de tais fatos, e ausência de estudos sistemáticos que dêem conta desta problemática, aponta para a necessidade de se proceder à revisão objetiva de algumas coleções de esqueletos, com metodologia adequada a um estudo paleopatológico e paleoepidemiológico cuidadoso, a partir do qual se possa começar a verificar empiricamente a validade desse modelo.

Considerando-se que o conhecimento da qualidade de vida de populações pré-históricas vem sendo enriquecido, nas últimas duas décadas, por estudos dos chamados indicadores inespecíficos de estresse biológico (COHEN & ARMELAGOS, 1984), utilizados para medir as condições de saúde dos grupos humanos já desaparecidos, a proposta que se apresenta é de empregar tais indicadores, analisando sua distribuição por sexo e idade, sua relação com as patocenoses, a mortalidade, e com o contexto cultural e ambiental, de forma a reunir elementos para uma interpretação paleoepidemiológica, e à luz desses dados, testar o modelo de saúde mencionado.

Tais indicadores são obtidos a partir da identificação e análise qualitativa e quantitativa de atributos

morfológicos, passíveis de identificação visual, macro, meso, e microscópica, ou mesmo radiológica. Tais alterações morfológicas remetem a processos patológicos de natureza variada, que de maneira episódica ou continuada, afetaram a morfogênese óssea ou dentária, a remodelação óssea, ou levaram à destruição do tecido.

REFERÊNCIAS

- ALLAND, A. **Adaptation in cultural evolution: an approach to medical anthropology.** Columbian University Press, 1970. 203 p.
- ALLISON, M.J.; PEZZIA, A. ; HASEGAWA, I. & GERSZTEN, E. A case of hookworm infestation in a precolumbian American. **American Journal of physical Anthropology** 41:103-106, 1974.
- ANGEL, J.L. Porotic hyperostosis, anemias, malaries, and marshes in the prehistoric eastern Mediterranean. **Science** 153:760-763, 1966.
- ARAÚJO, A. **Paleoepidemiologia da Ancilostomose.** Tese de Doutorado, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1987. 113p.
- ARAÚJO, A.; FERREIRA, L.F.; CONFALONIERI, U.; NUÑEZ, L. & RIBEIRO, B.M. The finding of *Enterobius vermicularis* eggs in precolumbian human coprolites. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 80:141-143, 1985.
- ARAÚJO, A.; FERREIRA, L.F.; CONFALONIERI, U. & CHAME, M. Hookworm and the peopling of America. **Cadernos de Saúde Pública, ENSP, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 40:226-233, 1988.**
- AVILA-PIRES, F.D .de **Textos de Apoio - Ciências Biológicas.** PEC/ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, s/ data.
- BOYDEN, S. An integrative approach to the study of Human Ecology. In: Borden, R.J., Ed., **Human Ecology: a gathering of perspectives.** The Society for Human Ecology, College Park, Maryland, 1986. p.3-25.
- BRAGA, G.M. Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. **Ciência e Informação** 3:155-177, 1974.
- BROOKS, R.D. & GLEN, R.D. Pinworms and Primates: A case study in coevolution. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** 49:76-85, 1982.
- BRUMPT, E. Ankylostomose. **Revue de Praticien** 8: 279-289, 1958.
- BUIKSTRA, J. & COOK, D.C. Paleopathology: an American account. **Annual Review of Anthropology** 9:433-470, 1980.

- CALLEN, E.O. & CAMERON, T.W.M. A prehistoric diet as revealed in coprolites. *The New Scientist* 8:35-40, 1960.
- CAMINHA, P.V. *Carta a El Rey D. Manuel*. Dominus Editora, 1963, original de 1500.
- CAMPBELL, B. *Ecologia Humana*. Edições 70 LTDA, Lisboa, 1983. 260p.
- COHEN, M.N. *Health and the rise of civilisation*. Yale University Press, London, 1989.
- COHEN, M.N. & ARMELAGOS, G.J. *Paleopathology and the Origins of Agriculture*. Orlando, Academic Press, 1984. 615p.
- COCKBURN, T.A. *Infectious Diseases: their evolution and eradication*. C.C. Thomas, Springfield, 1967. 402p.
- COCKBURN, T.A. Where did our diseases come from? The evolution of infectious diseases. In: *Health and Disease in Tribal Societies*. Ciba Foundation Symposium. 49 (n.ser.), Elsevier, 1977. p.103-113.
- CONFALONIERI, U. *Paleoparasitologia do gênero Trichuris Roederer, 1761, com um estudo paleoepidemiológico sobre a origem do Trichuris trichiura (Linn. 1771) Stiles, 1901 na América (Nematoda, Trichuridae)*. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1983. 170 p.
- CONFALONIERI, U.; FERREIRA, L.F.; ARAÚJO, A.; CHAME, M. & RIBEIRO, B.M. Trends and perspectives in paleoparasitological research. *International Congress in Anthropology and Ethnology, Symposium on Human Paleopathology: Current Synthesis and Future Options*, Zagreb, Yugoslavia, 1988.
- CONFALONIERI, U.; FERREIRA, L.F. & ARAÚJO, A. Intestinal Helminths in Lowland South American Indians: some evolutionary interpretations. *Human Ecology* 63:865-875, 1991.
- CRESTA, M. *Ecologia Umana*. Casa Editrice Scientifica Internazionale, 1987. 385p.
- DELIBRIAS, G.; GUIDON, N. & PARENTI, F. The Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada: stratigraphy and chronology. In: Presco, J.R.H., Ed., *Early Man in the Southern Hemisphere*. Supplement to *Archaeometry*, Australian Studies, Adelaide, 1988. p.3-11.

- DARLING, S.T. Observations on the geographical and ethnological distribution of hookworms. *Parasitology* 12:217-233, 1921.
- DARWIN, C. *The Origin of Species by Means of Natural Selection*. 1859. Penguin Books, 1975. 477p.
- DUNN, F.L. Patterns of parasitism in Primates: phylogenetical and ecological interpretations, with particular reference to the Hominoidea. *Folia Primatologica* 4:329-345, 1966.
- DUNN, F.L. Natural infection in Primates: Helminths and problems in Primate phylogeny, ecology, and behaviour. *Laboratory Animal Care* 20:383-388, 1970.
- ELDREDGE, N. & CRACRAFT, J. *Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process*. Columbian University Press, New York, 1980. 349p.
- FAGAN, B.M. *The Great Journey. The peopling of ancient America*. Thames and Hudson, London, 1987. 288p.
- FAULKNER, C.T.; PATTON, S. & JOHNSON, S.S. Prehistoric parasitism in Tennessee: evidence from the analysis of desiccated fecal material collected from Big Bone Cave, van Bureau County, Tennessee. *Journal of Parasitology* 75:461-463, 1989.
- FERREIRA, L.F. O fenômeno Parasitismo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 4:261-277, 1973.
- FERREIRA, L.F.; ARAÚJO, A. & CONFALONIERI, U. The finding of eggs and larvae of parasitic helminths in archaeological material from Unaí, Minas Gerais, Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 74:798-800, 1980.
- FERREIRA, L.F.; ARAÚJO, A. & CONFALONIERI, U. The finding of helminth eggs in a Brazilian mummy. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 77: 65-67, 1983.
- FERREIRA, L.F.; ARAÚJO, A.; CONFALONIERI, U. & NUÑEZ, L. The finding of eggs of *Diphyllobothrium* in human coprolites (4,100-1,950 BC) from Northern Chile. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 79:175-180, 1984.
- FERREIRA, L.F.; ARAÚJO, A.; CONFALONIERI, U.; CHAME, M. & RIBEIRO, B.M. Encontro de ovos de ancilostomídeos em coprólitos humanos datados de 7230 + 80 anos. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 59:280-281, 1987.

- FERREIRA, L. F.; ARAÚJO, A. & CONFALONIERI, U. **Paleoparasitologia no Brasil**. PEC/ENSP, Rio de Janeiro, 1988. 160p.
- FERREIRA, L.F.; ARAÚJO, A.; CONFALONIERI, U. & NUÑEZ, L. Infecção por *Enterobius vermicularis* em populações agropastoris pré-colombianas de San Pedro de Atacama, Chile. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 84:197-199, 1989.
- FONSECA, O. Afinidades parasitológicas e clínicas entre o Tokelau da Ásia e da Oceania e o chimberê dos indígenas de Mato Grosso. **Revista de Medicina e Cirurgia Brasileira** 38:281-307, 1930.
- FONSECA, O. **Parasitismo e Migrações Humanas Pré-Históricas**. Mauro Familiar, Ed., Rio de Janeiro, 1972. 446p.
- FREITAS, O. **Doenças Africanas no Brasil**. Companhia Editora Nacional, Biblioteca Pedagógica Brasileira, Brasileira, São Paulo, ser.V, v.II, 1935.
- FRY, G.F. & MOORE, J.G. *Enterobius vermicularis* : 10,000 year old human infection. **Science** 166: 1620, 1969.
- GOULD, S.J. & ELDREDGE, N. Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. **Paleobiology** 3:115-151, 1977.
- GOULD, S.J. **O sorriso do Flamingo**. Martins Fontes, São Paulo, 1990. 424p. p.397-406.
- GREENBERG, J.H.; TURNER II, C.G. & ZEGURA, S. Convergence of evidence for the peopling of the Americas. **Collegium Anthropologicum** 9:33-42, 1985.
- GRMEK, M.D. **Les maladies à l'aube de la civilisation occidentale**. Payot, Paris, 1983.
- GUIDON, N. & DELIBRIAS, G. Carbon 14 dates point to man in the Americas 32,000 years ago. **Nature** 324:769-771, 1986.
- HASSAN, F. **Demographic Archaeology**. Academic Press, Nova York, 1984.
- HOEPLI, R. **Parasites and parasitic infections in Early Medicine and Science**. University of Malaya Press, Syngapore, 1959. 526p.
- HONACKI, J.H.; KINMAN, K.E. & KOEPL, J.W. **Mammal species of the World**. Allen Press Inc. & The Association of Systematics Collections, Lawrence, Kansas, USA, 1982. 694p.

- HORNE, P.D. A review of the evidence of human endoparasitism in the pre-Columbian New World through the study of coprolites. *Journal of Archaeological Science*, 12: 299-310, 1985.
- von IHERING, H. Die helminthen las Hilfsmittel der zoogeographischen Forshung. *Zoologischer Anzeiger* 26:42-51, 1902.
- KENNEDY, C.R. *Ecological Aspects of Parasitology*. North Holland Publishing Company, Amsterdam, Oxford, 1976.
- KLIKS, M.M. Paleoparasitology: on the origins and impact of human-helminth relationships. In: Croll, N.A. & Cross, J.H., Eds., *Human Ecology and Infectious Diseases*. New York Academic Press, 1983. p.291-313.
- KLIKS, M.M. Helminths as heirlooms and souvenirs: a review of the New World Paleoparasitology. *Parasitology Today* 6:93-100, 1990.
- LAMING-EMPERAIRE, A. *Le problème des origines américaines. Théories, Hypothèses, Documents*. Cahiers d'Archéologie et d'Ethnologie d'Amérique du Sud. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, Presses Universitaires de Lille, 1980. 157p.
- LEAKEY, R.E. *A Evolução da Humanidade*. Edições Melhoramentos, Paulo, 1981. 256p.
- LEAKEY, R.E. & LEWIN, R. *O Povo do Lago. O Homem: suas origens, natureza e futuro*. Editora Universidade de Brasília, Companhia Melhoramentos, São Paulo, 1988. 257p.
- LEE, R.B. & DEVORE, I., Eds., *Man the Hunter*. Chicago, Aldine, 1968.
- LEE, R.B. & DEVORE, I., Eds., *Kalahari Hunter-Gatherers. Studies of the !Kung-San and their Neighbours*. Harvard University Press, 1976. 408p.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, 1967. 203p.
- MANTER, H.W. Some aspects of the geographical distribution of parasites. *Journal of Parasitology* 53:1-9, 1967.
- MEGGERS, B.J. & EVANS, C. A transpacific contact in 3,000 BC. *Scientific American* 214:35-38, 1966.

- MENDONÇA DE SOUZA, A.A.C. *Arqueologia brasileira (1875-1975): análise bibliométrica da literatura*. Tese de Mestrado, IBICT/CNPq/ECO, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1987.
- METCALF, M.M. *Parasites and the aid they give in problems of taxonomy, geographical distribution and paleogeography*. Smithsonian Miscellaneous Collections n.81, 1929. 96p.
- MILLER, T.A. Hookworm infection in man. In: Lumsden, W.H.R.; Muller, R. & Baker, J.R., Eds., *Advances in Parasitology*, v.17, 1979. p.315-384.
- MORÁN, E.F. *A Ecologia Humana das Populações da Amazonia*. Vozes, Petrópolis, 1990. 367p.
- MORIN, E. & PIATTELLI-PALMARINI, M. *A Unidade do Homem. Invariantes Biológicos e Universais Culturais*. Vol.I. Ed. Cultrix, Ed. Universidade de São Paulo, 1978. 268p.
- NICKOL, B.B., Ed., *Host-Parasite Interfaces*. Academic Press, 1979. 144p.
- ORTNER, D.J. & PUTSCHAR, W.G.J. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Smithsonian Contribution to Anthropology, n. 28, Washington, 1981.
- PATRUCCO, R.; TELLO, R. & BONAVIA, D. Parasitological studies of coprolites of preHispanic Peruvian populations. *Current Anthropology* 24:393-394, 1983.
- PEDUZZI, R. & PIFFARETTI, J.C. *Ancylostoma duodenale* and the Saint Gothardo anaemia. *British Medical Journal* 287:1942-1945, 1983.
- PESSIS, A. *Art rupestre pré-historique: premières registres de al mise en scene*. Thèse pour le Doctorat d'État, Université de Paris X, Nanterre, 1987. 486p.
- PESSOA, S. B. & MARTINS, A. V. *Parasitologia Médica*. Guanabara Koogan, 1977. 986p.
- REINHARD, K.J. Cultural ecology of prehistoric parasitism on the Colorado Plateau as evidenced by coprology. *American Journal of Physical Anthropology* 77:355-366, 1988
- REINHARD, K.J. *A review of prehistoric parasitism in North America*. Department of Anthropology, Texas University, 1990. 48p. (mimeo).

- REINHARD, K.J.; HEVLY, R.H. & ANDERSON, G.A. Helminth remains from prehistoric Indian coprolites on the Colorado Plateau. *Journal of Parasitology* 73:630-639, 1987.
- REINHARD, K.J.; CONFALONIERI, U.; FERREIRA, L.F.; HERRMANN, B. & ARAÚJO, A. Recovery of parasite remains from coprolites and latrines: aspects of paleoparasitological technique. *Homo* 37:217-239, 1988.
- REY, L. *Parasitologia. Parasitos e Doenças Parasitárias nas Américas e na África*. Guanabara Koogan, 1991. 731p.
- RIVET, P. Les Malayo-Polinésiens en Amérique. *Journal de la Société des Américanistes*, Paris, n.ser., 18:141-278, 1926.
- RIVET, P. Relations commerciales precolombiennes entre l'Océanie et l'Amérique. In: Koppers, W., Ed., *Festschrift Publication d'Hommage offerte au P.W. Schmidt*, Viena, 1928. p.583-609.
- RUFFER, M.A. *Studies on the Paleopathology of Egypt*. Moodie, R.L., Ed., University of Chicago Press, 1921. 372p.
- SIMÕES BARBOSA, F.
- SOPER, F.L. The report of a nearly pure *Ancylostoma duodenale* infestation in native South American Indians and a discussion of its ethnological significance. *American Journal of Science* 7:174-184, 1927.
- SOUSA, G.S. *Notícia do Brasil*. Livraria Martins Editora, s/data, original de 1587.
- TRUSWELL, A.S. & HANSEN, J.D.L. Medical research among the !Kung. In: Lee, R.B. & DeVore, I., Ed., *Kalahari Hunter-Gatherers. Studies of the !Kung San and their neighbours*. Harvard University press, 1976. p.166-195.
- WELLS, C. *Ossos, corpos e doenças*. Coleção História Mundi, v. XV. Verbo, Lisboa, 1969.
- WILKE, J.P. & HALL, H.F. *Analysis of ancient feces: a discussion and annotated bibliography*. Archaeology Research Facility, Department of Anthropology, University of California, Berkeley, 1975. 47p.

ZEUNER, F.E. A History of Domesticated Animals. Hutchinson
of London, 1963. 536p.

ZIMMERMANN, M.R. & MORILLA, R.E. Enterobiasis in pre-
Columbian America. *Paleopathology Newsletter* 42:8, 1983.