



## A *Vênus física* de Maupertuis: antigas idéias sobre a geração reformadas pelo mecanicismo newtoniano

Maurício DE CARVALHO RAMOS

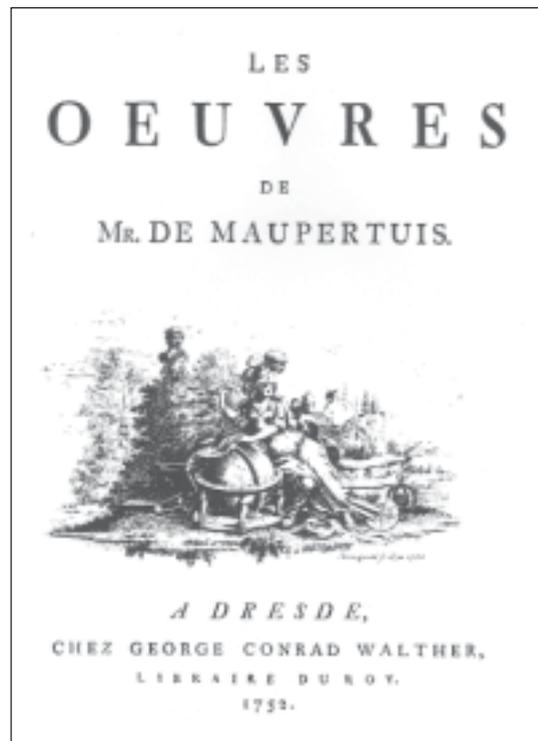
### INTRODUÇÃO

A imagem mecanicista da natureza, que a filosofia natural moderna postulou como grande quadro ontológico para sustentar a nova física, foi precedida por uma imagem organicista cuja principal característica foi a de adotar os processos biológicos como modelo para a explicação dos fenômenos naturais. Pode-se dizer ainda que tal função era primariamente cumprida pelos processos genéticos ou de geração orgânica. A produção de um novo organismo vivo por meio da ação finalisticamente causada por uma série de virtudes, formas substanciais, almas e outras entidades naturalmente dinâmicas era um primeiro fato do qual se podia partir para explicar as demais manifestações da ordem natural. Em suma, a racionalidade teleológica implícita na imagem organicista da natureza permitia que a existência dos seres mais simples fosse inteligível graças à realidade da gênese dos mais complexos. Contudo, a nova imagem moderna da natureza iria inverter todo esse quadro. A depuração reducionista do objeto físico promovida principalmente pelo mecanicismo cartesiano exigirá que o entendimento racional dos processos físicos mais complexos seja doravante fundamentado exclusivamente em uma realidade natural simples e homogênea. Assim, da mesma maneira que a nova imagem mecanicista do mundo exigiu que as qualidades primárias dos elementos aristotélicos trocassem seu papel de *explanans* pelo de *explanandum*, a geração dos organismos tornou-se um dos mais difíceis fenômenos a serem explicados por teorias consistentes com a simplicidade exigida pela nova imagem mecanicista de natureza. A importância do documento científico cuja tradução oferecemos adiante pode ser inicialmente avaliada à luz das considerações que acabamos de fazer. *A Vênus física* contém uma conjectura para explicar a geração dos animais que rejeita a insuficiência dos “sistemas modernos” sem abandonar os princípios científicos que a época das Luzes herdou da nova física do século XVII.

O autor da obra, o físico e geômetra francês Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), foi o primeiro introdutor e defensor das idéias de Newton no continente e sua fidelidade à filosofia natural newtoniana serviu como pano de fundo para a construção de uma sólida carreira científica junto à Academia de Ciências de Paris. Além de seus vários estudos em geometria, deixou uma importante obra em física cuja realização maior foi a formulação do *princípio de mínima ação*. Em astronomia, esteve à frente do combate entre os sistemas de mundo newtoniano e cartesiano, desempenhando, no interior dessa disputa, um papel importante na comprovação empírica do achatamento dos pólos terrestres previsto pela física de Newton.

Quanto aos estudos dos fenômenos biológicos, a obra de Maupertuis foi, comparativamente aos estudos anteriores, bem mais modesta, mas teve sua fama garantida, sobretudo, pela popularidade que a *Vênus física* conquistou. Historicamente, a obra tem origem com a chegada em Paris, em 1744, de uma criança negra albina. Maupertuis conheceu esse menino de pele branca filho de pais negros, cuja exibição nos salões da cidade animou as discussões já em voga sobre os problemas da geração. Como é possível que uma criança branca nasça de pais negros? São tais nascimentos meros acidentes que desaparecem nas gerações futuras, ou esses indivíduos poderiam ser interpretados como o retorno da condição ancestral branca do homem? Poderão eles originar uma nova raça de homens brancos no interior da raça negra? Aceitando o desafio que esse fenômeno particular colocava para a compreensão da natureza dos mecanismos reprodutivos, Maupertuis publicou, ainda em 1744, em Leiden, a *Dissertação física por ocasião do negro branco* que contém sua primeira teoria da geração. Mas, apesar de seu título, a teoria geral que a obra oferece ainda não é aplicada para resolver os problemas relacionados ao caso particular do albinismo

**Figura 1.** Página título das *Obras de Maupertuis*, publicadas em Dresde, em 1752. A figura que ilustra a página “lembra o papel de Maupertuis na controvérsia sobre a figura da Terra: uma mulher simbolizando a ciência segura um pêndulo em sua mão direita e descobre o globo terrestre. No chão, diversos instrumentos de medida e de cálculo evocam a expedição científica à Lapônia” (Renouard, 1994, p. 32).



humano. Isto acontecerá no ano seguinte na primeira edição da *Vênus física*, da qual a *Dissertação física* torna-se, com algumas modificações, a primeira parte, devotada à geração dos animais; a ela Maupertuis acrescenta uma segunda parte sobre a origem das raças humanas que contém, então, a explicação para o fenômeno do *negre blanc*. Após 1745, seguiram-se as edições de 1746 (La Haye), 1748 (Paris), 1751 e 1777 (estas duas, como a primeira, sem local de publicação). Apareceram, ainda no século XVIII, duas traduções (1786, Veneza, para o italiano; 1788, Hamburgo, para o alemão) e quatro edições nas coletâneas das obras de Maupertuis: 1752 (Dresde) (fig. 1), 1753 (Berlim-Lyon), 1756 (Lyon) (fig. 2) e 1768 (Lyon). Nossa tradução foi feita a partir de uma reprodução em fac-símile da obra presente no volume dois desta última coletânea (Maupertuis, 1965a), que é praticamente idêntica à de 1756. Junto dela acrescentamos ainda, por seu valor histórico relativo às circunstâncias da origem da obra, uma tradução do prefácio da *Dissertação física por ocasião do negro branco* (Maupertuis, 1744). Posteriormente à *Vênus física* Maupertuis ainda realizou dois estudos específicos sobre a geração, a saber, a *Dissertação inaugural metafísica sobre o sistema universal da natureza, para obtenção do grau de doutor* (1751) e a *Carta XIV. Sobre a geração dos animais* (1752). Este último é um breve ensaio que contém os estudos sobre a herança da polidactilia humana que o autor realizou em Berlim e o primeiro, que posteriormente recebeu o título de *Sistema da natureza*, contém a segunda e última versão da teoria da geração de Maupertuis, construída a partir de uma revisão de *Vênus física* na qual a principal mudança foi a substituição das afinidades químicas pelas propriedades psíquicas como princípio de organização das partes seminais.

Excetuando-se as novas informações que incluímos nas notas à presente tradução, os aspectos históricos ligados às teorias da geração discutidas na *Vênus física* poderão ser consultados em um estudo anterior (Ramos, 2004) que realizamos em um

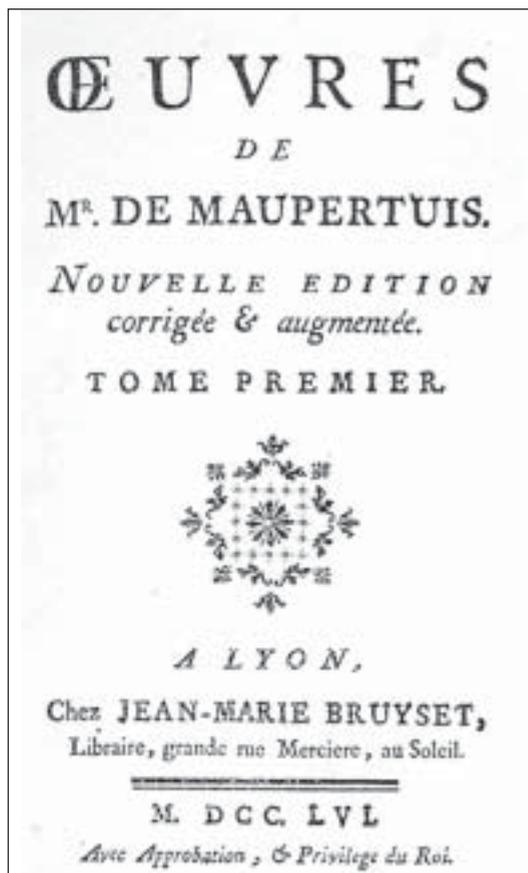


Figura 2. Página-título das *Obras de Maupertuis*, publicadas em Lyon, em 1756.

ensaio introdutório à tradução da *Carta XIV*. Este também contém uma breve reconstrução das etapas do desenvolvimento dos estudos em história natural de Maupertuis na qual localizamos, juntamente com a *Vênus física*, os demais textos biológicos anteriormente citados.

## I. A DIVISÃO DA OBRA E SUA TEMÁTICA GERAL

A *Vênus física* contém uma crítica às principais teorias embriológicas em vigor no século XVIII e uma conjectura que se propõe a resolver os problemas relacionados à geração dos animais e do homem. Estes dois elementos aparecem igualmente nas duas partes em que a obra se divide, sendo a primeira, como dissemos, dedicada aos problemas gerais da geração dos animais e a segunda à questão particular das raças humanas. É também nesta segunda parte que aparecem importantes idéias sobre a transformação das espécies.

A parte crítica está inserida no conhecido confronto entre *preformação* e *epigênese*, duas teorias embriológicas, cujo principal antagonismo está primariamente no modo pelo qual concebem a formação do embrião. Para a primeira, o embrião se forma *antes* da fecundação e é concebido como um germe diminuto e pré-formado, cuja existência independe da união sexual. A epigênese, ao contrário, propõe que a geração começa *após* a fecundação através da formação sucessiva dos vários órgãos corporais; o embrião é formado parte por parte. Considerando apenas esta visão simplificada do confronto, a *Vênus física* contém uma crítica da preformação e a proposição de uma teoria epigenética fundamentada na química newtoniana das atrações. Contudo, apesar de correta em linhas gerais, esta caracterização exige algum detalhamento adicional de modo a revelar a originalidade de seu conteúdo. Primeiramente, o alvo principal da crítica de Maupertuis é o que ele designa por *sistema dos desenvolvimentos*. Bastante difundido no século XVIII, tal sistema é teoricamente mais complexo que a teoria da preformação, pois também inclui as noções de *preexistência* e de *embutimento dos germes*. Tanto na preformação como na preexistência o embrião forma-se antes da concepção, mas no primeiro caso tal formação ocorre naturalmente no corpo dos pais, enquanto na preexistência os embriões foram produzidos diretamente por Deus e estão pré-formados desde a criação do mundo. Os primeiros organismos de cada espécie, também criados por Deus, contêm em seu interior todas as futuras gerações de organismos na forma de embriões encaixados uns nos outros. Assim, o que se toma por geração natural não passa do simples crescimento ou *desenvolvimento* – no sentido de perda de envoltórios ou envelopes – dos germes preexistentes. É este núcleo de conceitos, que articula teorias científicas a fortes posições filosóficas, que Maupertuis rejeita na *Vênus física*.

Quanto à sua própria teoria, ela realmente guarda uma relação com a epigênese no que diz respeito ao fato do embrião formar-se após a fecundação. Maupertuis adota o que designa como “sistema dos antigos”, ou seja, a teoria que postula a produção de líquidos seminais contendo partes gerativas oriundas de todos os órgãos dos pais. A geração ocorre após a mistura destes dois líquidos graças à agregação ou *justaposição* das diferentes partes de modo a reorganizar a mesma estrutura orgânica presente nos organismos parentais. Tal reorganização, por sua vez, será possível graças à ação de afinidades químicas entre os elementos seminais, interpretadas por Maupertuis como forças especiais de atração. Mas para que tudo isso ocorra, as diferentes partes devem estar *pré-formadas* e, assim, não são produzidas *in loco*, tal como postulava originalmente a epigênese em Aristóteles e, posteriormente, em Harvey. Não há, portanto, uma identificação absoluta de sua teoria com a noção de epigênese, nem é ela totalmente contrária à noção de preformação.

Por fim, ressaltamos que uma das características que torna a *Vênus física* um importante documento para a compreensão da história das ciências da vida está no fato dela retomar aspectos da teoria da geração dos antigos passíveis de adequação a uma visão moderna do processo, ou seja, aqueles aspectos que pareceram a Maupertuis mais apropriados para produzir uma teoria da geração consistente com a física newtoniana. Assim, inscritos no quadro do mecanicismo dinâmico-corpuscular, os antagonismos entre concepções rivais como a de Hipócrates e Harvey puderam ser mitigados ou eliminados em favor de uma teoria julgada empiricamente mais adequada. Nas próximas sessões discutiremos alguns temas particulares que consideramos capazes de melhor expressar o que a obra contém de historicamente mais relevante.

## 2. AS IDÉIAS DE HARVEY

Os estudos sobre a geração dos animais de Harvey foram publicados em 1650 e, aproximadamente cem anos depois, Maupertuis retira tais estudos de um relativo esquecimento. Harvey combateu as teorias preformistas de sua época, vinculadas às concepções de Hipócrates, propondo a idéia de que a matéria seminal é homogênea e que a verdadeira geração se dá, como dizia Aristóteles, por epigênese. Este aspecto de sua teoria é de grande significado para compreender a construção da teoria presente na *Vênus física*. Para o autor, há dois tipos básicos de geração, a saber, a *metamorfose* e a *epigênese*. No primeiro, a estrutura completa do organismo aparece de uma só vez, como se toda a sua matéria fosse colocada em um molde. Tal processo ocorre imediatamente após a fecundação e restringe-se a certos animais inferiores, como os insetos. O segundo processo, mais importante e presente nos animais superiores, envolve quatro

elementos principais. Segundo Pyle, a epigênese pressupõe (a) uma formação sucessiva de partes, (b) uma formação *de novo* de cada parte, (c) a inexistência de qualquer parte invisível pré-formada e (d) a completa homogeneidade da semente (1987, p. 229). Tais elementos definem o que podemos chamar de epigênese tradicional, que é contrária tanto à preformação das partes quanto à do embrião completo. Mesmo negando a preformação das partes, Maupertuis utilizou a concepção epigenética de Harvey para sustentar sua teoria.

Na epigênese aristotélica de Harvey, o *locus* da formação das partes orgânicas é o ponto vivo (*punctum saliens*) e ela se dá por meio de um processo de *brotamento* e *subdivisão* de uma matéria seminal homogênea (Rieppel, 1986, p. 333). Segundo o autor,

[...] o pintainho é formado por epigênese ou por adição de partes que brotam uma da outra [...]. O que Aristóteles disse sobre a geração de animais perfeitos é indubitavelmente verdadeiro e pode ser visto claramente no ovo, a saber, que nenhuma das partes são feitas simultaneamente mas, em ordem, uma após a outra. (Harvey, 1981 [1651], p. 240).

Porém, ao contrário do que afirma Harvey, Maupertuis sugere na *Vênus física* que as *outras partes* que se arranjam *ao redor* do ponto vivo já existiam, o que estaria mais de acordo com sua concepção particular de epigênese, a saber, que as partes não *brotam* uma das outras, mas *agregam-se*. Contudo, para que se agreguem, devem existir previamente nos líquidos seminais e já possuírem ao menos um esboço da forma das partes corporais que constituirão. Maupertuis combina a epigênese de Harvey com uma noção de semente heterogênea produzida por pangênese, concepção que este último combateu em sua época. Mesmo sendo o mecanismo epigenético concebido pelos dois autores completamente diferentes, a adaptação feita por Maupertuis permite aproveitar os resultados empíricos decorrentes de ambos: o embrião forma-se gradativamente. Maupertuis provavelmente considerou o licor cristalino visto por Harvey, o líquido amniótico, como sendo produzido pela mistura dos líquidos seminais masculino e feminino; o ponto vivo de Harvey talvez tenha sido interpretado, na teoria de Maupertuis, como o local onde as partes seminais iniciam seu processo de agregação por justaposição.

### 3. A cadeia dos seres E OS MECANISMOS ESPECIAIS DE GERAÇÃO

No capítulo XI da primeira parte, Maupertuis trata de uma série de particularidades comportamentais sobre a reprodução nos animais na qual a corte e o acasalamento de certas espécies são descritos com um estilo poético e erótico que certamente contri-

buiu para a popularidade da obra. Mas o capítulo também contém uma declaração que, embora breve, possui conseqüências teóricas fundamentais. Trata-se do apelo à noção de *cadeia dos seres* como princípio unificador da diversidade de formas e processos presentes no mundo orgânico. Para Maupertuis, há uma *analogia* nos meios que as diferentes espécies de animais utilizam para se perpetuar, pois “apesar da variedade infinita que existe na natureza, as mudanças nela nunca são súbitas” (Cap. XI, 1ª parte).

A crença em uma cadeia de seres foi um traço particularmente marcante da filosofia natural do século XVIII. A afirmação de Maupertuis refere-se a uma das teses centrais dessa complexa noção, a saber, a *lei ou princípio de continuidade*. Como não há mudanças súbitas na natureza, a diversidade de espécies pode ser organizada numa sucessão linear em que cada uma aparece como o elo de uma cadeia contínua de modo que a transição de um elo para outro é, por isso, imperceptível. Assim, a aplicação do princípio de continuidade à geração orgânica permite interpretar as grandes diferenças percebidas entre os mecanismos pelos quais ela ocorre entre os animais como efeitos da “distância” das posições ocupadas pelas espécies na cadeia. Quanto mais distantes estiverem duas espécies no contínuo da cadeia dos seres, mais distintos parecerão seus mecanismos de geração. O contrário também é verdadeiro: entre duas espécies vizinhas o mecanismo é praticamente o mesmo. Apoiado em tais raciocínios, Maupertuis pôde atribuir toda diferença observável nos modos de geração à “distância” que separa as espécies na cadeia.

A existência de um mecanismo único de geração pode receber forte apoio *a priori* pela aceitação dessa lei de continuidade, pois as variações desse mecanismo único poderão ser entendidas como o efeito do acúmulo de diferenças entre as espécies ao longo da cadeia; acúmulo que nunca chega a ser tão grande a ponto de implicar uma ruptura. Tal concepção é fundamental para o projeto de estudo que Maupertuis está desenvolvendo sobre a geração, pois ele culminará, no *Sistema da natureza*, com a proposição de um mecanismo universal para a geração de todos os seres naturais. Pode-se interpretar essa aplicação da noção de cadeia dos seres como um primeiro passo rumo à formulação de tal mecanismo. Os passos posteriores serão no sentido de descrever de forma cada vez mais precisa no que consiste tal processo e mostrar que ele pode ser aplicado para explicar todas as formas de geração, desde as regulares até as mais “anormais”, como a geração espontânea, a produção dos híbridos e dos monstros.

Dentre esses processos “não ordinários”, Maupertuis menciona dois casos que foram fundamentais na época para o problema da geração. O primeiro é a *partenogênese*, reprodução de um animal “virgem”, ou seja, sem cópula; e o segundo, a descoberta da grande capacidade de regeneração dos pólipos. Estes dois fenômenos são de especial interesse para as teorias da geração em desenvolvimento no século XVIII, pois a partenogênese ofereceu forte apoio à preexistência ovista (apenas uma fêmea bastaria

para gerar um organismo), enquanto a regeneração dos pólipos falava a favor da capacidade que qualquer parte do corpo do animal teria para produzir novos indivíduos, questionando assim a necessidade de um embrião pré-formado para a geração. Estes dois mecanismos especiais de reprodução apresentam dificuldades para Maupertuis, especialmente porque ele tem em vista a mistura dos licores como princípio de geração. De fato, uma fêmea que dispense o macho ou um animal que regenere um novo organismo a partir de uma pequena parte corporal pode, em princípio, dispensar a mistura dos licores como o grande evento inicial da geração. Posteriormente, Maupertuis incluirá estes casos particulares sob um mesmo princípio gerativo e, para tanto, terá que considerar uma forma ainda mais especial e estranha de geração, a saber, a geração espontânea. Esse famoso processo reprodutivo não é estudado na *Vênus física*, mas ele guarda grande relação com a forma de reprodução vegetativa dos pólipos. Se Maupertuis ainda não pode responder aos casos de reprodução por regeneração ou por partenogênese, não pode deixar de mencioná-los em sua obra, dada a importância que tiveram na época.

#### 4. A PREEEXISTÊNCIA DOS GERMES:

##### UMA CAUSA MILAGROSA COM EFEITOS EMPIRICAMENTE INADEQUADOS

A teoria da preexistência afirma que todos os embriões foram criados por Deus no *Gênese* e que cada embrião, sendo uma miniatura do adulto, possui igualmente seus embriões pré-formados; os primeiros indivíduos de cada espécie conteriam uma seqüência de organismos embutidos que, ao longo do tempo, originariam as linhagens de descendentes para uma dada espécie. Assim, Deus criou *simultaneamente* todos os indivíduos de cada espécie. Tais idéias foram propostas em decorrência das dificuldades de enquadrar a embriologia no modelo ou imagem mecânica da natureza, tal como comentamos na parte introdutória. Fundamentalmente, a *Vênus física* interpreta o recurso à preexistência não como uma solução, mas como um abandono da dificuldade. Afirmar, como faz Maupertuis, que o processo de geração ocorre toda vez que um novo organismo surge é certamente assumir uma hipótese mais complexa, pois não se trata apenas de explicar como ele ocorre uma vez, mas como ele se repete de forma mais ou menos inalterada para cada espécie ao longo do tempo. Contudo, dizer que todas as gerações ocorreram ao mesmo tempo, na criação, é apenas aparentemente mais simples. Não apenas a formação simultânea pode ser tão difícil de ser concebida quanto a formação sucessiva, mas ela remete a explicação da geração propriamente dita – a formação do embrião – para um evento milagroso do passado, inacessível à investigação física. Assim, Maupertuis concluiu que a preexistência em nada faz avançar a solução

do problema da geração, a menos que acreditemos que seja mais fácil entender como Deus criou todos os embriões de uma só vez embutidos do que entender como eles se formam sucessivamente.

Mas se o dilema filosófico entre formação simultânea e sucessiva não pode ser decidido, a correspondência de ambos com os fenômenos não deixa dúvida quanto ao que escolher. As inconsistências fenomênicas que Maupertuis aponta para as noções de preformação, preexistência e embutimento podem ser consideradas como o golpe mais forte dado pelo autor a essas concepções. A estratégia de Maupertuis é, fundamentalmente, destacar uma série de fatos de fácil obtenção que provam que há uma contribuição biparental na determinação dos traços do organismo gerado. A negação da contribuição hereditária uniparental coloca sérias dificuldades para a aceitação de que há um organismo pronto em apenas um dos sexos. A própria combinação de caracteres já mostra que a geração é fruto de uma elaboração e que, portanto, não há uma estrutura já pronta. Quanto maior e mais evidente for a mistura de traços dos dois sexos encontrada em um organismo, mais profunda será a contradição desse fato com a idéia de preformação. Assim, Maupertuis concentra-se em apontar exemplos de organismos mestiços e híbridos, seja na espécie humana seja nos animais.

Por fim, além das combinações produzidas naturalmente ou ocasionalmente pelo homem – cruzamentos de raças – novas combinações poderiam ser produzidas experimentalmente e formar novos monstros, oferecendo grande evidência de que “o animal que nasce é um composto das duas sementes” (Cap. XIII, 1ª parte). A direção dessa argumentação é bastante clara: uma quantidade enorme de fatos observáveis e mesmo passíveis de controle mostram a participação decisiva de ambos os sexos na determinação das características do organismo que é gerado.

## 5. OS MONSTROS

Além dos casos anteriores, a produção de aberrações ou *monstros* pode ser incluída como uma forma especial de combinação de traços entre indivíduos ou de expressão irregular desses traços e, assim, aparece como fonte de desafios para a formulação de uma teoria gerativa universal. Com relação ao século XVIII, o termo *monstro* pode ser aplicado a organismos que apresentam alguma alteração congênita mais marcante, podendo incluir desde, por exemplo, a presença de dedos supra ou infranumerários ou a despigmentação parcial ou total da pele, até a completa desorganização de embriões natimortos. As teorias sobre a geração deviam dar conta não apenas das produções regulares da natureza, mas igualmente dessas formas aberrantes.



Figura 3a. Monstro com duas cabeças dissecado, que ilustra a Memória de 1724, *Sobre um feto monstruoso*, de Louis Lemery. Essa criança nasceu em 15 de março de 1721, morrendo pouco tempo depois de concluído o trabalho de parto (o corpo foi posteriormente conservado pela parteira em água ardente (álcool etílico) antes de ser dissecado. Lemery explicava tais formações por acidentes ocorridos, ainda nos ovários, com dois ovos contendo cada qual um embrião preformado. Para Lemery, “o exame de certas partes deste monstro decide inteiramente em favor desta suposição e exclui perfeitamente aquela dos germes originalmente monstruosos” (Lemery, 1724, p. 53).

Maupertuis mostra a insuficiência da preexistência para explicar esses fenômenos explorando um debate célebre ocorrido na Academia de Paris entre Lemery e Winslow. Estes dois importantes médicos eram partidários da preexistência ovista, mas tinham interpretações divergentes no que tange à sua aplicação aos fenômenos teratológicos. Para Lemery, algum acidente ocorrido com os ovos, quando ainda estavam moles, destruiria alguma de suas partes. Isso produziria um *monstro por escassez*, nos quais faltaria algum órgão perdido na parte acidentalmente destruída. A situação oposta, a presença de órgãos em número maior do que o normal, os *monstros por excesso*, seria produzida pela “união ou a confusão de dois ovos, ou de dois germes de um mesmo ovo” (Cap. xiv, 1ª parte). Siameses seriam produzidos pela união de dois ovos intactos; animais com duas cabeças apareceriam da combinação de um ovo normal com outro que teve todas as partes corporais destruídas com exceção daquela correspondente à cabeça (fig. 3a e 3b).

O médico oponente, Winslow, afirmava que as várias desordens encontradas no interior dos organismos que dissecava não podiam ser explicadas por acidentes ocorridos com os embriões, mas eram fruto do desenvolvimento de ovos originalmente monstruosos. O debate ampliou-se para o campo filosófico. Lemery considerava um escândalo que Deus tivesse criado diretamente ovos monstruosos, enquanto Winslow argumentava que a capacidade de Deus gerar tanto organismos normais como alterados aumentaria ainda mais seu poder criador.

É sobretudo a partir dos *monstros por excesso* que Maupertuis objeta a essas duas posições. Os órgãos supérfluos aparecem sempre na posição *correta* do corpo, ou seja, as duas cabeças de um animal monstruoso sempre aparecem ligadas ao pescoço e os

## A VÊNUS FÍSICA DE MAUPERTUIS...

dedos supranumerários aparecem sempre nas mãos. Tal regularidade dificilmente poderia ser atribuída, como faz Lemery, a causas acidentais. O mesmo argumento era aplicado para refutar os germes originalmente monstruosos. Por que também eles preservavam a maior parte da estrutura normal da morfologia? Não seria isso um indício da ação de um mecanismo natural e universal, mesmo na produção das formas alteradas? Em suma, Maupertuis procura pôr em evidência que a produção de monstros é bem mais regular do que se pensa. E se ainda restavam questões em aberto para os problemas da teratologia no campo da teoria da preexistência, elas estavam completamente dissolvidas pela rejeição em bloco dessa própria teoria, tal como vimos na sessão anterior.

O destaque dado à regularidade e à naturalidade da geração de organismos freqüentemente considerados como anormais é um ponto chave da teoria de Maupertuis. Ele não apenas procura reduzir os casos ordinários e desviantes de geração a um mesmo processo, como também já começa a apagar a distinção, ainda bastante irreduzível no século XVIII, entre “regularidades da natureza” e “desvios da natureza” (cf. Alembert & Diderot, 1989, p. 115).

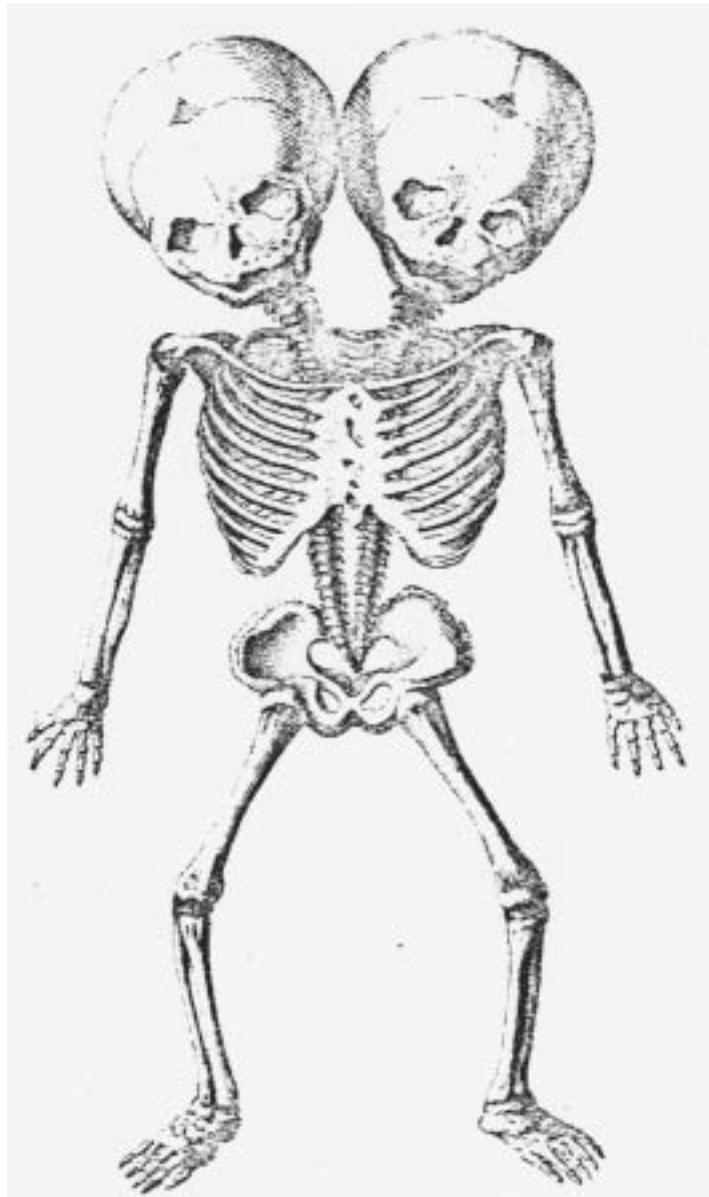


Figura 3b. Esqueleto do mesmo feto que aparece na figura 3a.

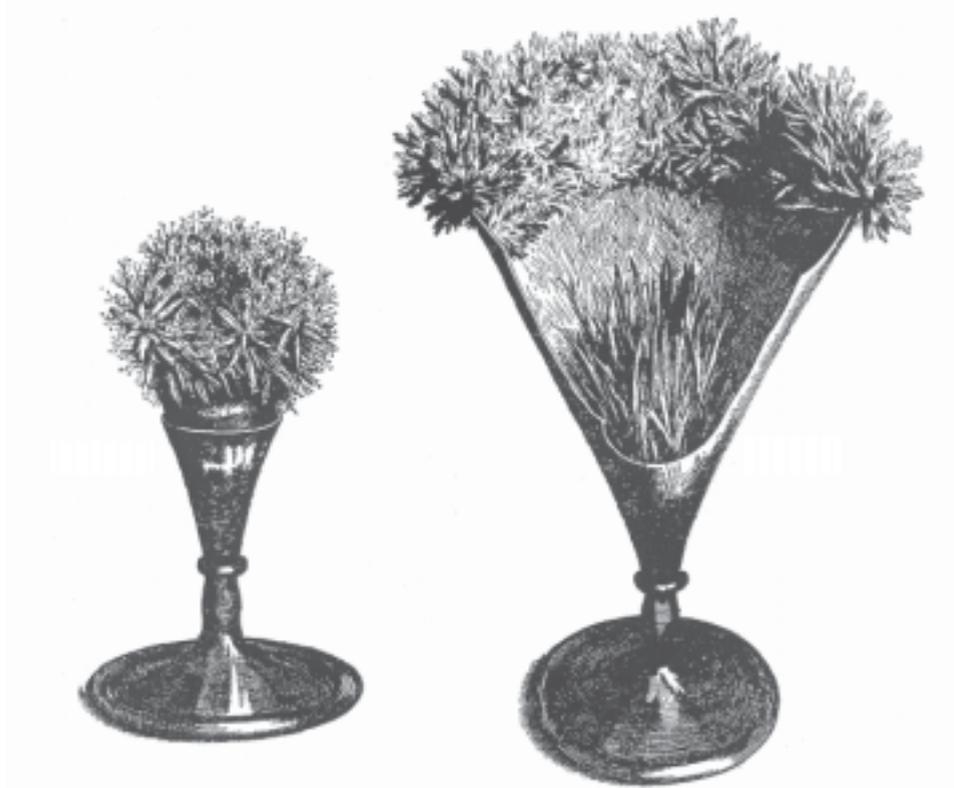
## 6. A TEORIA DE MAUPERTUIS:

### A EXPLICAÇÃO DA GERAÇÃO DOS ORGANISMOS INDIVIDUAIS

A adoção da antiga teoria da dupla semente é o primeiro resultado positivo decorrente do abandono dos “sistemas dos modernos”. Contudo, a simples afirmação da mistura seminal não explica as particularidades da geração e, assim, Maupertuis irá associar à

tese da mistura elementos modernos oriundos da física newtoniana. Para que tenhamos uma verdadeira teoria gerativa devemos explicar o que ocorre *após* essa mistura. Lembrando que as duas sementes são constituídas por partículas seminais que, de algum modo, expressam a estrutura dos organismos que as produziram, tal explicação deve incluir como um de seus elementos principais a postulação de um agente ou entidade capaz de garantir a união ou agregação dessas partículas de modo a produzir os efeitos gerativos observados na natureza.

A estratégia de Maupertuis começa por buscar um fenômeno observável que revelasse, por analogia, o que provavelmente deveria ocorrer quando os líquidos seminais se misturassem no interior da fêmea. Maupertuis encontra tal fenômeno na formação de certas estruturas cristalinas artificiais: os químicos tinham mostrado que uma mistura de certas substâncias em um meio líquido adequado é capaz de fazer vegetar uma *árvore química* (fig. 4), um corpo cristalino complexo o bastante para ser



**Figura 4.** Duas árvores químicas obtidas por Louis Lemery que aparecem no artigo *Reflexões e observações diversas sobre uma vegetação química do ferro*, publicado na *Histoire de l'Academie Royal des Sciences* em 1707 (sobre a maneira pela qual tais estruturas eram produzidas, consultar a nota 43 para a tradução da *Vênus física*).



noção de *ligação ou afinidade*, desenvolvida pelo químico francês Etienne-François Geoffroy. Esse autor formulou uma tabela de afinidades entre as principais substâncias utilizadas na química (fig. 5), que pode ser interpretada como um projeto delineado para a elucidação da produção dos corpos químicos. Maupertuis sugere que esse projeto pode ser estendido para a produção dos corpos vivos. Corpos mistos, compostos por várias substâncias, aparecem em uma certa configuração ou ordem cuja causa está na diferença de afinidades possuídas por cada substância. Uma tal “disposição eletiva” das substâncias poderia estar contida nas partes seminais que compõem os licores masculino e feminino, gerando a ordem do embrião.

Mas, mesmo identificada a natureza da força organizadora de base, foi preciso ainda fazer suposições sobre a natureza das partes seminais para que os fenômenos gerativos pudessem ser explicados com a teoria da dupla semente. O problema central a ser considerado nesse sentido é que as partes seminais, da mesma maneira que as diversas substâncias químicas, já devem estar de alguma forma previamente individualizadas ou diferenciadas. Assim, uma outra analogia é implicitamente estabelecida, a saber, entre a diversidade de substâncias que compõem os corpos mistos da química e a diversidade de partes seminais que compõem os corpos vivos (guardadas as devidas proporções, pode-se dizer que esta particularidade da estratégia de redução da geração à química culminou com a proposição, na biologia do século xx, dos ácidos nucleicos como moléculas informacionais). Para Maupertuis os líquidos seminais contêm partes próprias para formar “o coração, a cabeça, as entranhas, os braços, as pernas” (Cap. xvii, 1ª parte), oriundas dos órgãos corporais correspondentes dos progenitores. Assim, não há dúvida de que, para ele, deve existir pré-ordenação. Porém, essa pré-diferenciação da semente possui agora um papel ainda mais especial, pois é ela que define as diferenças de afinidades que as partes seminais terão entre si: essas partes possuem “uma afinidade maior de união com aquela que, para a formação do animal, deve ser sua vizinha do que com qualquer outra” (Cap. xvii, 1ª parte). As partes formadoras de pernas terão maior afinidade entre si do que com as partes formadoras de braços e assim sucessivamente. Essa aproximação entre a diversidade das reações químicas e a diversidade das gerações biológicas aponta, por sua vez, para uma outra relação teoricamente bastante significativa. Se as diferenças de afinidades atrativas entre as partes seminais são causadas primordialmente por sua disposição na estrutura orgânica original dos indivíduos parentais, temos como pressuposto, pelo menos nesse ponto do desenvolvimento da teoria de Maupertuis, a existência de uma relação direta entre a *forma* (morfologia) e a *força* (afinidade). São certas conseqüências dessa relação, válida na *Vênus física*, que levarão Maupertuis a rejeitar posteriormente a utilização das afinidades químicas para explicar a geração dos organismos. Por fim, Maupertuis pressupõe a existência de partes seminais supérfluas, ou seja, que os líquidos seminais con-

tenham uma quantidade de partículas superior àquela necessária à formação de um único embrião.

Articulando todos esses elementos, Maupertuis estrutura sua primeira teoria da geração para explicar como um organismo individual é naturalmente produzido, seja ele “normal” ou “mutante”. Citaremos a seguir o trecho da tradução que apresenta de forma sintética a explicação para as gerações normais:

[...] estando uma vez unidas as duas partes que se devem tocar, uma terceira, que poderia fazer a mesma união, não mais encontra seu lugar e permanece inútil. É assim que por essas operações repetidas a criança é formada das partes do pai e da mãe e freqüentemente traz marcas visíveis de que ela participa de ambos (Cap. xvii, 1ª parte).

Variações supostas para esse processo geral e regular explicam a produção das formas desviantes. Os *monstros por escassez* são gerados quando um número menor que o necessário de partes seminais estão disponíveis para a formação de uma dada parte do corpo do embrião. As partículas podem ser “normais”, mas estarem distantes do sítio de formação do embrião; a distância reduziria a intensidade da força de atração. Mas pode ser que existam partículas “alteradas”, seja em sua *forma* – forma pouco conveniente – seja em sua *força de ligação* ou de *união*, que podem apresentar uma intensidade menor que a normal. A produção de *monstros por excesso* ocorre caso “as partes supérfluas ainda encontrem seu lugar e se unam às partes cuja união já era suficiente” (Cap. xvii, 1ª parte), o que leva à formação de um órgão igualmente supérfluo. Para explicar a geração de híbridos, a semelhança parcial das partes corporais de organismos de duas espécies distintas poderá estabelecer afinidades entre as partículas seminais de ambos e, assim, produzir uma nova combinação de órgãos.

Como veremos na próxima sessão, será necessário que Maupertuis acrescente mais um pressuposto para que sua teoria possa explicar como estas formas alteradas poderão fundar novas espécies.

## 7. A GERAÇÃO AO LONGO DAS GENEALOGIAS: A PRODUÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES, O NEGRO ALBINO E A ORIGEM DAS RAÇAS HUMANAS BRANCA E NEGRA

Para explicar os problemas ligados ao nascimento de uma criança com a pele branca a partir de pais negros (fig. 6), o mecanismo anteriormente proposto deve ser estendido para a produção das linhagens de descendência. O que será testado é a regularidade do processo ao longo do tempo, quando são consideradas várias gerações de organismos.



Figura 6. Desenho de um negro albino feito em Pernambuco por Albert Eckhout, por volta de 1640, durante a invasão holandesa do nordeste do Brasil.

O negro albino aparece como um exemplo ou como um efeito particular de um processo de produção e fixação de variações no interior da diversidade biológica humana e, assim, a abordagem do problema da geração a partir de um *desvio* na regularidade gerativa ou, como diríamos atualmente, de uma *mutação*, remete a teoria ao complexo tema da transformação das espécies.

Para tratar deste conjunto de problemas é necessário fazer um esclarecimento acerca dos conceitos de espécie que comparecem na *Vênus física*. Na descrição que Maupertuis faz, na segunda parte da obra, da diversidade biológica do homem, há uma clara afirmação da existência de várias espécies de seres humanos. Isso porque, para o autor, toda diferença mais evidente entre dois organismos pode definir, em princípio, duas espécies distintas. Tal definição de espécie, que poderíamos chamar de *morfológica*, não é formalmente apresentada pelo autor, mas pode ser inferida através

da maneira pela qual o conceito é aplicado. Mas a capacidade de produzir descendentes férteis, associável a um conceito *biológico* de espécie, também está presente na obra e articula-se de modo peculiar ao conceito morfológico. Resumindo tal articulação, o critério morfológico serve para identificar a diversidade presente de espécies, mas é o critério biológico que decide sobre a estabilidade futura de tal diversidade. Assim, as novas espécies que podem ser originadas a partir de desvios morfológicos relativamente pequenos (como a mudança na cor da pele ou a presença de dedos supranumerários) poderão tornar-se, nos termos de Maupertuis, “raças que se perpetuam” (Cap. v, 2ª parte), desde que as mudanças morfológicas, além de biologicamente viáveis, se fixem ao longo das gerações. Nestes termos, a aplicação da teoria de Maupertuis à origem das raças humanas e das linhagens de descendência em geral deve esclarecer, a partir do mecanismo de geração dos organismos individuais, como se formam novas espécies morfológicas e como tais espécies podem vir a se tornar espécies biológicas.

Maupertuis inicia propriamente a abordagem da questão da origem das raças humanas com uma afirmação algo inesperada: não podemos negar que todas as espécies de homens saíram de uma mesma mãe (Cap. II, 2ª parte). Sem entrar aqui nas razões filosóficas ou teológicas para a adoção desse pressuposto, uma vez assumido ele exigirá que toda a diversidade biológica humana se origine de um primeiro e único indivíduo feminino. Sendo assim, podemos aqui identificar a combinação de duas visões antagônicas acerca da geração tomada para grandes intervalos de tempo. Por um lado, as espécies *transformam-se* ao longo do tempo, já que uma mesma mãe originou toda a variedade humana. Mas, por outro lado, essa primeira mãe parece constituir uma espécie ancestral que não foi ela própria originada por transformação de qualquer outra espécie e, assim, há um certo limite ou *fixidez* no mecanismo de produção de novas espécies. Em suma, esta breve análise mostra que a *Vênus física*, além de inserida no debate epigênese-preformação, articula-se à contraposição entre *transformismo* e *fixismo* como duas concepções sobre a origem das espécies. Os termos fixismo e transformismo podem ser aplicados com precisão apenas às suas versões mais extremas: a visão cristã ortodoxa é claramente fixista, enquanto a teoria da evolução orgânica contemporânea é claramente transformista. Entre esses dois extremos, a aplicação dos dois termos depende de como se interpreta as transformações ocorridas no processo de geração dos organismos; mais precisamente, depende da universalidade de tais transformações. Nestes termos, encontramos na teoria exposta na segunda parte da *Vênus física* uma combinação das duas concepções, que pode ser caracterizada como uma forma de transformismo parcial ou restrito. Se existe um primeiro organismo ancestral para as espécies humanas, o mesmo poderia, em princípio, ser dito para as demais formas vivas. Assim, na criação, teria existido um certo número de organismos primordiais que não se originaram entre si, mas que tiveram uma outra origem não-biológica. Mas, tal como ocorreu com os humanos, uma certa diversidade teria surgido ao longo do tempo a partir desses primeiros organismos.

Tal como aconteceu para a geração dos organismos individuais, Maupertuis irá examinar, antes de propor sua própria explicação, como a teoria da preexistência explicaria todos esses problemas relacionados à origem da diversidade humana. A teoria exige que todos os organismos humanos preexistam encaixados no interior do ancestral e, assim, toda a diversidade de espécies humanas foi igualmente produzida por Deus. Deste modo, há nos embriões pré-formados uma forma de *variação interna* que se expressa fenomenicamente no próprio processo de crescimento desses embriões: as várias raças humanas vão se “desencaixando” ao longo do tempo. Contudo, tal variação não é, como na explicação de Maupertuis, produzida naturalmente, sendo apenas o efeito do crescimento de uma diversidade biológica preexistente e de origem divina.

Na explicação oferecida por Maupertuis, comparecem pelo menos dois níveis de fenômenos: a produção das variações e a fixação dessas variações ao longo do tempo na produção de novas espécies. Podemos encontrar, de forma simplificada, o fundamento para tais explicações na seguinte tese geral: “A natureza contém o fundamento de todas essas variedades, mas o acaso ou a arte as colocam em marcha” (Cap. III, 2ª parte). Este “fundamento” como fonte da variedade refere-se às possibilidades de modificações inerentes ao mecanismo gerativo que explica a produção dos organismos individuais. Eventos diversos ligados à produção, transmissão e interação das partes seminais determinarão tanto a produção regular dos organismos ao longo do tempo, como a manifestação de novas formas. O ambiente (a ação do clima e da alimentação) terá um papel importante na produção desses eventos mas, em última análise, as variedades observadas fenomenicamente nos organismos têm seu fundamento material em modificações imperceptíveis ocorridas entre as partículas seminais. Mas é por *acaso* que um traço alterado aparece pela primeira vez em um organismo como efeito da realização de algum processo também fortuito inerente às suas partes seminais. Quanto à arte, trata-se do processo de seleção artificial, para o qual Maupertuis apresenta exemplos para várias espécies, inclusive a humana. De modo fortuito nascem animais com traços orgânicos diferentes dos traços de seus pais, mas se for possível garantir artificialmente que essas formas variantes se inter cruzem, há um progressivo aumento da quantidade de organismos portadores da variação.

No capítulo v (2ª parte), Maupertuis faz três suposições particulares sobre o mecanismo gerativo de modo a incluir agora uma explicação para a produção de novas espécies. A primeira, que o líquido seminal possui as partes próprias à geração dos organismos conforme sua espécie, e a terceira, que cada uma dessas partes seminais são produzidas a partir das partes orgânicas dos pais, já haviam sido estabelecidas na primeira parte do texto. É a segunda suposição que introduz a novidade que permitirá à teoria explicar, além da geração regular, a produção de novidades naturais. No líquido seminal, devem existir tanto as partículas responsáveis para a produção regular da espécie quanto para a produção das variedades observáveis nos organismos. As partículas responsáveis pela geração regular, aquelas análogas aos órgãos dos pais, diferenciam-se das demais por possuírem maior afinidade e por estarem presentes em maior quantidade. Podemos designar, apenas para fins de simplificação, como *não-análogas* as partículas responsáveis pelos traços variantes. Assim, o conjunto total das partes seminais presentes em cada indivíduo encerra dois subconjuntos, a saber, o de partículas seminais análogas a seus órgãos corporais e um outro conjunto de partículas não-análogas. Quando, na formação do embrião, se expressa apenas o primeiro conjunto de partículas, ocorre uma geração regular ou “normal”; a expressão das partículas não-análogas no processo produzirá no organismo algum traço distinto daqueles presentes em seus pais.

Com tais pressupostos, a explicação da produção de novas espécies pode ser formulada a partir do mecanismo inicialmente proposto para a geração do organismo individual. Esta parte da obra inclui uma série de detalhes que não precisamos mencionar neste texto, cuja pretensão é apresentar os principais temas do documento. Assim, destacaremos a seguir apenas alguns aspectos mais relevantes da questão.

Para que um novo traço variante seja fixado, é preciso que ocorram vários nascimentos de indivíduos portadores desse traço ao longo das gerações. Temos aqui uma aparente circularidade: para que o novo traço seja fixado ele deve aparecer repetidas vezes. Mas não é o caso, pois mesmo que ele apareça várias vezes, em vários indivíduos, o traço sempre poderá desaparecer. Para que isso não ocorra, deve haver um *acúmulo* das partes seminais correspondentes ao traço alterado entre os indivíduos pertencentes à linhagem de organismos. As partes seminais alteradas devem progressivamente substituir as partes ancestrais até que as primeiras sejam incorporadas, por assim dizer, à linhagem de descendência e passem a ser um traço “normal”. Isso é possível por meio dos processos de seleção artificial que já apresentamos anteriormente. A seleção garante o intercruzamento de indivíduos alterados e estes garantem o aumento da quantidade das partes seminais correspondentes. Em várias gerações, essa variação será incorporada e passará a ser “normal”. Quando isso ocorre temos, em essência, o que Maupertuis entende como produção de uma nova espécie.

Devemos, por fim, acrescentar que o aumento das partículas para traços alterados é acompanhado de uma diminuição também progressiva das partículas seminais ancestrais para esse traço, aquelas produzidas pelos organismos *antes* da aquisição da modificação acidental. Temos aqui um outro aspecto fundamental da teoria. Para Maupertuis, a produção da nova espécie exige que essas partículas ancestrais *dissipem-se* ou permaneçam em um número tão pequeno que seria preciso um novo acaso para produzir a espécie originária. Assim, o “retorno” da espécie ancestral dentro de uma linhagem que se fixou como uma nova espécie é uma possibilidade aberta na teoria de Maupertuis. É ela que permite explicar o fenômeno do nascimento da criança negra albina.

Para que uma criança branca nasça em uma família de negros, é preciso que seus pais lhe transmitam partículas seminais “brancas”. Isso poderá acontecer, segundo a teoria, apenas se os pais tiverem retido partículas ancestrais no sêmen ao longo das gerações. Essas partículas ancestrais, portanto, foram produzidas por um organismo também ancestral cuja pele era obrigatoriamente branca. Para que as partículas “brancas” se expressem em uma família de negros, é preciso que ocorra um novo *acaso* ou uma *escassez de traços de família*. No primeiro caso, algum evento fortuito fará com que as partículas “brancas” ancestrais, mesmo em diminuta quantidade, entrem na formação do embrião conferindo-lhe a coloração branca na pele; no segundo, a criança poderá herdar de seus pais negros poucas partículas “negras” (traço típico da fa-

mília, mas escasso), o que pode igualmente garantir a expressão das partículas “brancas” ancestrais.

A explicação do nascimento da criança negra albina também permite explicar a origem das raças branca e negra. O nascimento de albinos entre os negros como retorno da condição ancestral é uma forte evidência de que a raça branca é a raça ancestral a partir da qual a negra se originou. Contudo, não está afastada a possibilidade teórica de que tenha ocorrido justamente o contrário. A raça negra poderia ser a ancestral e em algum momento as partículas “brancas” teriam aparecido acidentalmente e se fixado tal como a teoria explica. O nascimento da criança albina seria o retorno de uma condição derivada da raça ancestral na própria raça ancestral. Para afastar tal possibilidade, Maupertuis recorre à empiria. Não há registros de nascimentos de crianças negras nas famílias brancas.

Resta por fim uma última questão: como se originou a própria raça branca? A resposta já estava implícita desde o início. Todas as variedades de homens saíram de uma raça mãe que foi branca e gerada diretamente por Deus.

## 8. A INTRODUÇÃO DAS QUALIDADES PSÍQUICAS NA TEORIA DA GERAÇÃO

No último capítulo da obra, Maupertuis faz uma rápida avaliação de sua teoria e formula um conjunto de questões que apontam para o rumo futuro de suas conjecturas sobre o tema. Ele chama atenção principalmente para o caráter hipotético e conjectural da teoria apresentada e afirma não estar completamente satisfeito com seu “esboço de sistema”. Tal insatisfação traduz-se na identificação de um conjunto de problemas cuja solução ainda é necessária. Tais problemas giram em torno da hipótese de que as partes seminais sejam dotadas de uma forma rudimentar de *instinto*: “Esse instinto dos animais, que os faz buscar o que lhes convém e fugir do que lhes prejudica, não pertencem às menores partes de que um animal é formado?” (Cap. Último). Acreditamos que essa hipótese foi levantada principalmente em decorrência das dificuldades que Maupertuis encontrou na relação entre morfologia e afinidade química ou, dito de outro modo, por ter o autor percebido que a amplitude da variabilidade de formas orgânicas que a química das atrações pode explicar é infinitamente menor do que a variabilidade do mundo vivo. Mas a exploração desta hipótese ficará para a sua última obra sobre a geração orgânica, *Sistema da natureza*, na qual a agregação e a orientação das partes seminais necessárias à formação do embrião serão explicadas por intermédio de propriedades psíquicas associadas à matéria em geral.

A *Vênus física* é ainda o resultado da incursão de um físico newtoniano, que considerava a força de atração o principal recurso para explicar toda a ordem natural, nos problemas biológicos. ☉

Maurício DE CARVALHO RAMOS

Pesquisador do Projeto Temático

“Estudos de filosofia e história da ciência” da Fapesp,

pós-doutorando do Departamento de Filosofia

da Universidade de São Paulo.

Professor de Filosofia,

Universidade São Judas Tadeu.

maucramos@aol.com

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, C. & TANNERY, P. (Ed.). *Oeuvres de Descartes*. Paris, Vrin, 1986. v. 11.
- ALEMBERT, J. R. d'. & DIDEROT, D. (Ed.). *Enciclopédia ou dicionário raciocinado das ciências, das artes e dos ofícios. Discurso preliminar e outros textos*. São Paulo, Editora Unesp, 1989.
- ALQUIÉ, F. (Ed.). *Oeuvres philosophiques de Descartes (1618-1637)*. Paris, Garnier Frères, 1963. Tomo 1.
- ARISTÓTELES. On the generation of animals. In: HUTCHINS, R. M. (Ed.). *Great books of the western world: Aristotle II*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1971. v. 9, p. 255-331. (*Gen. Anim.*)
- BEESON, D. *Maupertuis: an intellectual biography*. Oxford, The Voltaire Foundation at the Taylor Institution, 1992. (Studies on Voltaire and the 18th Century, 299).
- BLOCH, O. & WARTBURG, W. von. *Dictionnaire étymologique de la langue française*. Paris, PUF, 1989.
- BUFFON, G.-L. de. *Oeuvres, avec des extraits de Daubenton et la classification de Cuvier*. Paris, Furnet et C°, 1853 [1749]. v. 3.
- CATULO. *Poems*. Cambridge, Harvard University Press, 1995.
- COSTA, J. A. & MELO, A. S. e. *Dicionário da língua portuguesa*. Porto, Porto Editora, 1986.
- DESCARTES, R. L'homme. In: ALQUIÉ, F. (Ed.). *Oeuvres philosophiques de Descartes: (1618-1637)*. Paris, Garnier Frères, 1963. p. 379-480. Tomo 1.
- \_\_\_\_\_. La description du corps humain. In: ADAM, C. & TANNERY, P. (Ed.). *Oeuvres de Descartes*. Paris, Vrin, 1986. v. 11, p. 217-90.
- DINSMORE, C. E. (Ed.). *A history of regeneration research*. Cambridge, Cambridge University Press, 1991.
- DIODORO DE SICÍLIA. *Histoire universelle*. Paris, de Bure, 1737. Disponível em: <<http://gallica.bnf.fr/Catalogue/noticeInd/FRBNF33990281.htm>> Acesso em: 21 mar. 2005.
- DIÓGENES LAÉRCIO. *Vida e doutrinas dos filósofos ilustres*. Trad. introd. e notas de M. da G. Kury. Brasília, Editora da UnB, 1988.
- FERREIRA, A. B. de H. *Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1999.
- FISCHER, J.-L. (Ed.). *La naissance de la vie*. Paris, Pocket, 1991.

- FONTENELLE, B. Le B. de. Sur la lumière des dails. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, p. 8-9, 1753 [1723].
- \_\_\_\_\_. Observations de physique générale. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, p. 15-7, 1734.
- \_\_\_\_\_. Sur la génération de l'homme par des oeufs. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, p. 38-45, 1743 [1701].
- FURITIÈRE, A. *Le dictionnaire universel d'Antoine Furetière*. Paris, Le Robert, 1978. (Fac-símile da edição de La Haye /Rotterdam, Arnout & Reinier Leers, 1690).
- GAFFIOT, F. *Dictionnaire illustré latin français*. Paris, Hachette, 1934.
- GEOFFROY, E. -F. Table des différents rapports observés en Chimie entre différentes substances. In: \_\_\_\_\_. *Tractatus de materia medica sive de medicamentorum simplicium*. Paris, Joannis Desaint & Caroli Saillant, 1741. p. 19-36.
- GODEFROY, F. *Dictionnaire de l'ancienne langue française et de tous ses dialectes du IX<sup>e</sup> ao XV<sup>e</sup> siècle*. Paris, Librairie des Sciences et des Arts, 1938.
- GRAAF, R. de. Touchant la génération des lapins. In: FISCHER, J.-L. (Ed.). *La naissance de la vie*. Paris, Pocket, 1991. p. 33-41.
- HARVEY, H. *Disputations touching generation of animals*. Trad. introd. e notas de G. Whitteridge. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1981 [1651].
- HOMBERG, G. Mémoire touchant les vegetations artificielles. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 426-38, 1710.
- HORÁCIO. *Odes and epodes*. Cambridge, Harvard University Press, 1995.
- HOUAISS, A. & VILLAR, M. de S. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, Objetiva, 2001.
- HUTCHINS, R. M. (Ed.). *Great books of the western world. Aristotle II*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1971. v. 9.
- KERVILLER, R. de. *La Bretagne à l'académie française*. Paris, Le XVIII<sup>e</sup> siècle, 1889.
- LEICESTER, H. *The historical background of chemistry*. Nova Iorque, Dover, 1971.
- LEMERY, L. Que les plantes contiennent réeement du fer, & que ce métal entre necessairement dans leur composition naturelle. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 411-8, 1706.
- \_\_\_\_\_. Sur un foetus monstrueux. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 44-62, 1724.
- LENHOFF, H. M. & LENHOFF, S. G. Abraham Trembley and the origins of research on regeneration in animals. In: DINSMORE, C. E. (Ed.). *A history of regeneration research*. Cambridge, Cambridge University Press, 1991. p. 47-66.
- LITRE, A. Observations sur les ovaires et les trompes d'une femme et sur un foetus trouvé dans l'un de ses ovaires. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 111-4, 1701.
- LUCRÉCIO. *De rerum natura*. Cambridge, Harvard University Press, 1982.
- LUYNES, C. -P. d'A. *Mémoires du duc de Luynes sur la cour de Louis xv (1735-1758)*. Paris, Firmin-Didot frères, 1861. v. 5. Disponível em: <<http://gallica.bnf.fr/Catalogue/noticeInd/FRBNF30848781.htm>> Acesso em: 21 mar. 2005.
- MAIRAN, J.-J. D. de. Sur les monstres. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, p. 37-50, 1742.
- \_\_\_\_\_. Sur les monstres. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, p. 53-68, 1743.
- MANILIUS. *Astronomica*. Cambridge, Harvard University Press, 1977.
- MAUPERTUIS, P.-L. M. de. Observation et expériences sur une des espèces de salamandres. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, p. 27-32, 1727.
- \_\_\_\_\_. *Dissertation physique à l'ocasion du nègre blanc*. Leyde, [s.n.], 1744.
- \_\_\_\_\_. *Vénus physique*. [S.l., s.n.], 1745.
- MAUPERTUIS, P.-L. M. de. *Oeuvres*. Hildesheim, Georg Olms, 1965a [1768]. v. 2. (Fac-símile das *Ouvres* de Maupertuis, Lyon, 1768).

- MAUPERTUIS, P.-L. M. de. *Oeuvres*. Hildesheim, Georg Olms, 1965b [1768]. v. 3. (Fac-símile das *Ouvres* de Maupertuis, Lyon, 1768).
- \_\_\_\_\_. *Vénus physique, Lettre sur le progrès des sciences*. Introd. e notas de P. Tort. Paris, Aubier Montaigne, 1980.
- PINTO-CORREIA, C. *O ovário de Eva: a origem da vida*. Rio de Janeiro, Campus, 1999.
- PLÍNIO. *Natural history*. Cambridge, Harvard University Press, 1989. v. 2. Livro 3-4. (História Natural)
- PYLE, A. J. Animal generation and the mechanical philosophy: some light on the role of biology in the scientific revolution. *History and Philosophy of Life Sciences*, 9, p. 225-54, 1987.
- QUER, P. F. *Diccionario de botánica*. Barcelona, Labor, 1985.
- RAMOS, M. de C. Geração orgânica, acidente e herança na *Carta XIV* de Maupertuis. *Scientiae Studia*, 2, 1, p. 99-128, 2004.
- REAUMUR, R. A. F. de. *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*. Paris, Imprimerie Royale, 1738. Tomo 4.
- \_\_\_\_\_. *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*. Paris, Imprimerie Royale, 1740. Tomo 5.
- \_\_\_\_\_. *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*. Paris, Imprimerie Royale, 1742. Tomo 6.
- RENOUARD, M. (Ed.). *Maupertuis et le développement des sciences au XVIII<sup>ème</sup> siècle*. Saint-Malo, Archives Municipales de Saint-Malo, 1994.
- RIEPEL, O. Atomism, epigenesis, preformation and pre-existence: a clarification of terms and consequences. *Biological Journal of the Linnean Society*, 28, p. 331-41, 1986.
- ROBERT, P. *Le grand Robert de la langue française*. Paris, Le Robert, 1985.
- \_\_\_\_\_. *Le nouveau petit Robert*. Paris, Le Robert, 1994.
- ROGER, J. *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII<sup>e</sup> siècle: la generation des animaux de Descartes à l'Encyclopédie*. Paris, Albin Michel, 1993.
- TÍBULO. *Elegias*. Cambridge, Harvard University Press, 1995.
- VIRGÍLIO. *Eclogues, Georgics, Aeneid I-VI*. Cambridge, Harvard University Press, 1986. v. 1.
- WAFER, L. *Viajes de Lionel Wafer al istmo del Darien: quatro meses entre los indios*. Trad. introd. e notas de V. Restrepo. Panamá, Publicaciones de la Revista Loteria, 1960.
- WILKINS, G. L. Notes on the *Historia conchyliorum* of Martin Lister. *Journal of the Society for the Bibliography of Natural History*, 3, 4, p. 196-205, 1957.