

PUC
RIO

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



A ORGANIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO
SEXUAL DO CAMUNDONGO

LUIGI MOSCATELLI

MESTRE EM PSICOLOGIA TEÓRICO-EXPERIMENTAL

RIO DE JANEIRO, MARÇO DE 1974



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO

A ORGANIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO
SEXUAL DO CAMUNDONGO

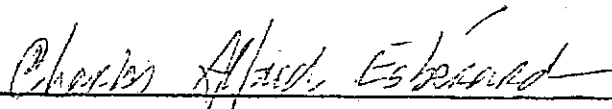
por

LUIGI MOSCATELLI

Tese submetida como requisito parcial
para a obtenção do grau de

MESTRE EM PSICOLOGIA TEÓRICO-EXPERIMENTAL

41



Assinatura do Orientador da Tese

Rio de Janeiro, GB, Março de 1974



7

150

m894

TESE UC

UC 19595-9

A meu pai

S U M A R I O

Na tentativa de compreender a organização do comportamento sexual de camundongos machos, iniciamos este trabalho com uma série de considerações gerais envolvendo o campo de estudo da Biologia (principalmente em sua ramificação neurofisiológica) e o da Psicologia. Concluiu-se que a Psicologia teria um objeto de estudo próprio e não redutível a qualquer tipo de conhecimento biológico. Este objeto seria o "comportamento", compreendido como uma relação significativa entre um organismo e o seu meio ambiente.

A partir destes pressupostos iniciais, fez-se uma breve retrospectiva sobre as relações entre o Sistema Nervoso Central e o comportamento sexual, passando-se a analisar o modelo mecânico proposto por McGill a esse respeito.

Este modelo compreende 3 elementos: (a) o Mecanismo Ativador, responsável pela iniciação do comportamento sexual masculino; (b) o Mecanismo Copulatório, responsável pelas montadas e intromissões e (c) o Mecanismo Ejaculatório, responsável pela ejaculação.

As relações entre estes 3 elementos seriam as seguintes:

O Mecanismo Ativador orientaria o macho em direção a fêmea, após o que colocaria em ação o Mecanismo Copulatório. O funcionamento prolongado deste último propiciaria o influxo excitatório necessário para alcançar o limiar de ativação do Mecanismo Ejaculatório. Após a ejaculação o Mecanismo Ejaculatório ficaria como que "descarregado", inibindo o Mecanismo Ativador até a sua recuperação.

Na primeira parte de nosso trabalho experimental analisaram-se as características quantitativas e qualitativas do comportamento sexual de camundongos machos adultos, linhagem C57BL/10J. Os resultados foram confrontados com o modelo de McGill de modo a verificar a validade deste. Houve claras indicações de que seria possível imaginar outro tipo de relação entre o Mecanismo Copulatório e o Mecanismo Ejaculatório, diverso daquele proposto por McGill.

Na segunda parte experimental observaram-se as várias reações apresentadas por camundongos machos sob estimulação da zona genital.

Concluiu-se que o segmento isolado da medula espinhal, localizado abaixo do nível T₁₁, estaria capacitado a mediar e integrar sequencias de atividades filogeneticamente programadas, tais como ereções, movimentos do penis e ritmicas contrações abdominais. Estas atividades este-reotipadas foram consideradas como constituintes essenciais do Mecanismo Copulatório, levando-nos a acreditar que este mecanismo estaria integralmente localizado na medula espinhal.

As características de funcionamento do Mecanismo Copulatório, conforme verificado em camundongos machos espinhais, parecem indui-lo no grupo das atividades automáticas (fixed action patterns).

Em função dos compromissos reducionistas envolvidos pelo termo "Mecanismo Ativador", resolveu-se abandonar esta denominação, substituindo-a por "Motivação Sexual". A organização específica deste fator somente se tornaria compreensível a partir de um estudo da ontogenese do comportamento sexual do camundongo macho, abandonando-se as teses inatistas e ambientalistas, e assumindo-se um ponto de vista epigenético.

Após defender a necessidade de manter o termo "Motivação Sexual", concluiu-se que a análise do funcionamento dos Mecanismos Copulatório e Ejaculatório pertence a esfera da Neurofisiologia e não da Psicologia. Entretanto estes mecanismos devem ser compreendidos como elementos condicionais a compor uma estrutura pertencente a outro nível de organização: o comportamento sexual.

S U M M A R Y

In an attempt to understand the organization of the sexual behavior of male mice, we began this work with several considerations involving the field of study Biology (mainly in relation to neurophysiology) and Psychology. We concluded that Psychology would have a specific object of study and different from that of Biology. This object of study would be the "behavior", defined like any type of significative relationships between an organism and its environment.

After these preliminary considerations, we made a brief survey about the relationships existing between the Central Nervous System and sexual behavior. After that we analysed the mechanical model proposed by McGill to explain the sexual behavior of mice.

McGill's model comprises 3 elements: (a) the Arousal Mechanism, responsible for initiating the male mating behavior; (b) the Copulatory Mechanism, responsible for mounting and intromissions and (c) the Ejaculatory Mechanism, responsible for ejaculation.

The relationships between these 3 elements would be the following: the Arousal Mechanism would orient the male mouse to the female and after doing this it would activate the Copulatory Mechanism. The prolonged functioning of the Copulatory Mechanism would propiciate the excitatory influx necessary to attain the threshold of activation of the Ejaculatory Mechanism. After ejaculation the Ejaculatory Mechanism would remain "discharged" for some time. During this period the Ejaculatory Mechanism would inhibit the Arousal Mechanism until its recovery.

In the first part of our experimental work we analysed the quantitative and qualitative characteristics of the sexual behavior of adult male mice, lineage C57BL/10J. The results were confronted with the expectations deduced from McGill's model in order to verify the validity of this model. There were clearcut indications of a different ty-

pe of relationship between the Copulatory Mechanism and the Ejaculatory Mechanism.

In the second part of this work we observed the reactions evoked in spinal male mice under stimulation of the genital area. We concluded that the isolated segment of the spinal cord, below T11, would be responsible for the integration and mediation of phylogenetically programmed sequences of activities, such as erections, penile movements and rhythmic abdominal contractions. These stereotyped activities were considered assential components of the Copulatory Mechanism, leading us to believe that it would be totally localized in the spinal cord.

The characteristics of functioning of the Copulatory Mechanism, such as observed in spinal male mice, seems to include it in the group of automatic activities or fixed actions patterns.

Considering the reductionistic compromise involving the term "Arousal Mechanism", we changed it to "Sexual Motivation". The specific organization of that structure would be understandable after studying the organization of the sexual behavior of male mice during ontogenesis, under an epigenetic approach.

The last conclusion was that the principles developed in relation to the Copulatory and Ejaculatory Mechanism were related to Neurophysiology and not Psychology. However, these structures must be understood such as conditional elements constituting a new structure related to another "niveau" of organization: the sexual behavior.

AGRADEÇO,

Ao Departamento de Fisiologia do Instituto Biomédico da Universidade Federal Fluminense, as facilidades oferecidas na realização deste trabalho.

Aos Professores H. Moussatche, J. P. Guimarães e S. Thales Torres, todas as orientações pacientemente oferecidas.

Mais do que agradecimentos seriam necessários para expressar minha estima e gratidão aos professores C. P. Barros, U. M. M. Maluf, Mario U. V. Dias e C. A. Esberard.

INDICE

- 1.0. INTRODUÇÃO
 - 1.1. Histórico
 - 1.2. O Comportamento como Objeto de Estudo da Psicologia
 - 1.3. A Definição de Comportamento
 - 1.4. A Definição de Organismo
 - 1.5. Relações entre a Biologia e a Psicologia
 - 1.6. O Projeto Essencial: A Reprodução Invariante
 - 1.7. Limites de Aplicação do Conceito "Comportamento"
 - 1.8. As Relações Significativas
 - 1.9. Os Níveis de Organização

- 2.0. A LÓGICA DE CADA NÍVEL E A INTELIGÊNCIA
 - 2.1. Causa e Motivo
 - 2.2. Comparações entre Ratos e Camundongos
 - 2.3. O Modelo Mecânico do Comportamento Sexual
 - 2.4. Condições Neurofisiológicas do Comportamento Sexual

- 3.0. ANÁLISE DO COMPORTAMENTO SEXUAL DE CAMUNDONGOS MACHOS (PARTE I)
 - 3.1. Material e Métodos
 - I- Manutenção dos Animais
 - II- Testes de Comportamento Sexual
 - III- Indução de Estro Artificial
 - IV- Procedimento Experimental Com os Machos
 - 3.2. Resultados
 - 3.3. Conclusão da parte I

- 4.0. ANÁLISE DOS REFLEXOS COPULATÓRIOS DE CAMUNDONGOS MACHOS (PARTE II)
 - 4.1. Material e Métodos
 - I- Manutenção dos Animais
 - II- Teste dos Reflexos Copulatórios
 - III- Estimulação Elétrica
 - IV- Procedimento Experimental

4.2. Resultados

- I- Camundongos Espinhais Não-Castrados
- II- Camundongos Espinhais Castrados
- III- Camundongos Espinhais Castrados e Tratados com PT
- IV- Período Mínimo de Repouso em Camundongos Espinhais
- V- Camundongos Normais

4.3. Conclusão da parte II

5.0. DISCUSSÃO GERAL

- 5.1. Restrição Social e Comportamento Sexual
- 5.2. O Inato e o Adquirido
- 5.3. Os Movimentos Instintivos
- 5.4. A Definição de "Automatismo"
- 5.5. O Desenvolvimento das Relações Sociais nos Camundongos
- 5.6. A Epigenese do Comportamento Sexual
- 5.7. A Mecânica do Mecanismo Ativador
- 5.8. A Motivação Sexual
- 5.9. O Mecanismo Copulatório Como Movimento Instintivo

6.0. UMA NOVA HIPÓTESE SOBRE A MECÂNICA DAS RELAÇÕES ENTRE O MECANISMO COPULATÓRIO E O MECANISMO EJACULATÓRIO.

7.0. BIBLIOGRAFIA

"Se nos olhos não houvesse qual
quer coisa de Sol, nunca eles
poderiam vê-lo".

Goethe

1.0. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

Esta sequência de investigações teve seu início em princípios de 1971, tendo por base vagos conhecimentos sobre o comportamento sexual de roedores, a maioria proveniente de autores norte-americanos. Nesta época, nenhuma dúvida assaltava nosso espírito com relação ao modo pelo qual nos dispunhamos a investigar o problema escolhido: a organização do comportamento sexual do camundongo macho durante a sua ontogênese. Tínhamos pela certeza de que estudar o comportamento animal era sinônimo de investigar o seu sistema nervoso, e que esta seria a única maneira de alcançar algo que merecesse o título de "científico". Talvez tenha sido esta ausência de dúvidas quanto ao objeto de estudo da psicologia que nos possibilitou enfrentar todas as dificuldades materiais que se interpuseram entre o ingênuo desejo de fazer ciência e os resultados desta. E não foram poucas. E mesmo que tenhamos suplantado algumas destas dificuldades temos ainda dúvidas sobre a cientificidade de algumas interpretações oferecidas.

O início de toda uma série de incertezas, e as tentativas de solucioná-las, pode ser remontado, de forma alegórica, a um episódio que ocorreu em fins do mesmo ano, e que serve como exemplo de uma cristalização que pouco a pouco se processava em nosso modo de pensar. Nesta época observamos a técnica de exposição da cortex cerebral do cão, sobre orientação do Professor Mário U.V.Dias. Uma extensa incisão era feita na cabeça do animal e toda musculatura era repuxada para baixo deixando o crânio a mostra. Ora, ocorria que nestas ocasiões, e com a sala cercada de estagiários, a anestesia por vezes não surtia o efeito desejado e o animal desperitava a uivar dolorosamente e com grande perda de sangue. Era comum que se ouvisse então: "pobre cão, não faça sofrer mais este animal, professor". Houve uma vez que isto se deu de

uma forma especial, já que a anestesia custava a entrar em ação. Nesse dia, o referido professor a todo momento dizia : "A cabeça dêste animal perde muito sangue; êste cão não está ainda desacordado" etc. Constantemente referia-se ao animal pelo nome de cão ou "cachorro". Pois bem, no momento em que a ansiedade geral era extrema, chegando o sangue a escorrer pela mesa de operações, o animal finalmente perdeu os sentidos. Fez-se silêncio por um breve momento e o professor, mais aliviado, falou: "o campo ainda está hemorrágico!". O "campo" era a cabeça do cão.

A partir daí não houve mais preocupações com a sorte do animal e a operação pode então ser completada e, pouco depois em meio ao espanto geral, observava-se que a estimulação elétrica de uma zona bem delimitada da cortex cerebral produzia uma resposta que, pelo interesse e curiosidade que causava parecia ser vista pela primeira vez: o musculo orbicular do olho contraía-se, ou, mais simplesmente, o cão piscava.

Quantos de nós alguma vez se maravilharam ou perderam meses a fio a inquirir sôbre a origem deste tipo de reação? A realidade imediata na qual o animal era antes apreendido já não mais bastava, não era mais um cão que estava sob o nosso olhar, mas um enigma a ser enfrentado pelas ferramentas conceituais de um cientista. Esta experiência deu-nos a certeza imediata, de que antes sabíamos apenas por intermédio de leituras: sôbre o caráter construído do conhecimento científico que, a partir de uma depuração de idéias e fatos da realidade cotidiana constroi o seu universo particular apresentando as contradições que possam existir na sua fonte de origem.

Ainda neste período releu - se um livro extraordinário: o Traité de Psychologie Animale de F.J.J. Buytendijk,¹⁰ cuja leitura anterior tinha sido sofrivelmente assimilada. Mesmo assim, por mais esclarecedoras que fossem as distin -

ções que êste e outros autores faziam entre a Fisiologia e a Psicologia, acabava-se sempre por conhecer um pouco mais sôbre as características do processo de produção científica da Fisiologia ou da Biologia em geral.

Bem, ou assumimos o reducionismo, fôsse ele de tipo atomista ou cibernético, da Psicologia à Fisiologia ou então que se apresentassem as suas diferenças entre os respectivos objetos de estudo em têrmos claros e científicos. Entretanto, com relação à Psicologia a maioria dos nossos argumentos eram de cunho poético... As tentativas em que nos vínhamos empenhando no exercício de uma "boa abstração" fenomenológica tinham apenas como resultado mostrar a organização conceitual existente entre outras áreas do conhecimento científico mas não a da Psicologia. Passou-se desse modo, e pouco a pouco, a discriminar os discursos reducionistas, mecanicistas e mesmo alguns dos prático-ideológicos. Concluiu-se apenas que uma disciplina que mereça ser chamada de científica não pode ser criada por um processo de decantação ou sedimentação, tal como vínhamos tentando. Decidiu-se então apresentar neste trabalho alguns pontos de vista referentes ao conhecimento biológico e psicológico, assim como as razões que nos fazem considerar esta última como uma disciplina científica, com objeto de estudo próprio. Não pretendemos ser exaustivos nessa parte, mas apenas apresentar algumas noções que sejam úteis na apreciação dos resultados mais específicos a serem apresentados no decorrer desse trabalho. Não apresentaremos também as divergências que existem entre vários dos autores citados (entre Monod e Bertalanffy, por exemplo) mas apenas os textos que exponham de uma forma lúcida e clara uma determinada maneira de pensar.

1.2. O comportamento como objeto de estudo da Psicologia

Tomaremos o comportamento como o objeto de estudo da Psicologia. A êsse respeito escreve Merleau-Ponty³⁷:

'Cette notion nous parait important, parce que,

prise en elle-même, elle est neutre à l'égard des distinctions classiques du "psychique" et du "physiologique" et peut donc nous donner l'occasion de les définir à nouveau. On sait que chez Watson la négation de la conscience comme "réalité intérieure" se fait, selon l'antimie classique, au profit de la physiologie, et le comportement est réduit à une somme de réflexes...'

Deste modo Watson não seria o fundador da psicologia científica mas apenas um biólogo que teria colocado mais ênfase em determinados aspectos que a Biologia da época não dava muita atenção. Nesta perspectiva a Psicologia não seria então mais uma nova ciência, mas apenas uma nova ramificação entre as muitas existentes na Biologia. Este modo de pensar é ainda frequente e pode ser encontrado em livros-texto tais como no Biology, de C.A. Villee:⁵¹

'Behavior, very simple, is what an animal does. Since some of the things animals do are not behavior (animals grow, for example) we can sharpen our definition by stating that behavior patterns are coordinated sequences of neuromuscular activity'.

Deixando de lado os aspectos empiristas dessa proposição podemos argumentar que um comportamento nunca poderia ser definido como uma sequência coordenada de atividade de neuromuscular, já que sua característica principal é a de se tornar compreensível somente a partir da relação que mantém com fatores que não fazem parte de um organismo. Merleau-Ponty³⁷ acrescenta o seguinte:

'On disait que le comportement n'est pas localisé dans le système nerveux central, qu'il réside entre l'individu et l'entourage, qu'en conséquence l'étude du comportement peut se faire sans un mot de physiologie et qu'enfin elle se porte sur un flux d'action (stream of activity) que le vivant projette autour de lui,

qui affecte les stimuli d'un sens caractéristique et les incorpore à la réponse'.

E continuando com Buytendijk¹⁰ lê-se o seguinte:

'Il me faut découvrir comment l'ambiance apparaît à la bête, quel est son "univers subi et observé" (Merkwelt), le monde révèle par sa perception, ce que sont pour elle l'espace et le temps, le proche et le lointain, le déjà - connu et le nouveau. C'est une tâche dont peut seule se charger la recherche scientifique la plus minutieusement précise. Car c'est ainsi seulement que je pourrai savoir vraiment il exist, pour telle ou telle espèce animale, des situations identifiables à celles qui provoquent nos propres sentiments et la conduite qui les accompagne.

On ne pourra répondre à cette question: "Une abeille peut-elle se mettre en colère?" que s'il peut être établi qu'il y a, pour cet insect, un rapport au milieu du même ordre que celui de l'homme avec le fauve qu'il combat'.
E mais adiante:

'Mais un problème se pose encore à l'homme. Celui de la clarté de la conscience chez l'animal. Lorsque, par exemple, notre chien fixe sur nous son regard, comme nous aimerions savoir ce que se passe en lui, et s'il se rend compte, comme nous en pareil cas, de ce qu'il a devant lui! Mais ce problème, lui aussi, ne souffre pas de réponse et doit être exclue de toute recherche scientifique' (grifo do autor)

Por razões semelhantes as de Buytendijk, Von Weizsacker definia o animal como uma atividade subjetiva vista do exterior.

A impossibilidade de se compreender a conduta de um animal a partir de uma análise de seu sistema nervo-

so não implicaria porém, na necessidade de lançar mão de noções tais como "mundo psíquico", "consciência", etc., de modo a tornar inteligível tal comportamento. O problema da consciência no animal é um problema extra-científico, impossível de ser abordado tal qual está representado no senso comum. Merleau - Ponty³⁷ diz que:

'Il ne servirait à rien non plus de dire que le comportement "est conscient" et qu'il nous révèle comme son envers un être pour soi caché derrière le corps visible. Les gestes du comportement, les intentions qu'il trace dans l'espace autour de l'animal ne visant pas le monde vrai ou l'être pur, mais l'être-pour-l'animal, c'est-à-dire un certain milieu caractéristique de l'espèce, ils ne laissent pas transparaître une conscience, c'est-à-dire un être dont tout l'essence est de connaître, mais une certaine manière de traiter le monde, d' "être au monde" ou d' "exister".'

'Mais refuser aux animaux la conscience au sens de conscience pure, la cogitatio, ce n'est pas faire d'eux des automates sans intérieur. L'animal, dans une mesure variable selon l'intégration de son comportement, est bien une autre existence...'

No momento em que a consciência deixar de ser entendida como um "estado interior", o mundo interno de um indivíduo, e passar a ser compreendida como um modo de relação, apreensível em termos comportamentais, poderá ser encarada como um problema científico.

Acreditamos que essa antigas citações (a primeira edição de Merleau-Ponty data de 1942) devem ter colocado o problema das relações entre a Fisiologia e a Biologia de uma forma bem mais consistente, (e estilisticamente mais agradável) do que seríamos capazes. Entretanto, é ainda possível considerar esses textos como da maior atualidade. Seu ponto central refere-se ao fato do compor -

tamento ser uma relação e não uma reação ao meio ambiente. Um organismo é sempre originariamente ativo e organizador, e não meras entidades passivas, um teclado posto em ação por estímulos físicos. Segundo este ponto de vista, os organismos não apresentariam reações aos estímulos, mas estes últimos é que poderiam ser considerados reações ao organismo.

1.3. A definição de comportamento

Retomando o que dissemos no início, a característica da Psicologia como ciência, seria o fato de ter como objeto de estudo o comportamento. Poderíamos definir este conceito como uma relação significativa do organismo com o seu meio ambiente. Mas o que se deve entender por "organismo" e por "significativo"? A esse respeito Merleau Ponty³⁷ diz que:

'On dit d'un homme ou d'un animal qu'il a un comportement, on ne le dit d'un acide, d'un électron, d'un caillou ou d'un nuage que par métaphore.'

Este autor confirma então a suposição de que o conceito "comportamento" só deva ser aplicado a organismos.

1.4. A definição do organismo

Por "organismo" entendemos objetos que possuem uma propriedade fundamental: a de serem objetos dotados de um projeto. Diremos que estes se distinguiriam de todas as outras estruturas presentes no universo por esta propriedade que chamaremos teleonomia (que não deve ser confundida com teleologia). Com este conceito pretende-se suplantear a dicotomia entre mecanicismo e finalismo, supondo que os organismos seriam entidades voltadas para um fim sem que isto implique qualquer suposição quanto a aspectos intencionais ou mentais de suas condutas. A teleonomia, conceito derivado da cibernética, refere-se ao fato dos organismos modificarem suas formas de relações com o meio ambiente

a partir das informações provenientes deste, seja durante a a filogenese (modificações na estrutura do DNA) ou durante a ontogenese (modificação no Sistema Nervoso Central). Estas modificações possibilitariam o aparecimento de estruturas cu ja função clara e precisa seria dada somente passado algum tempo.

Em contraste com os objetos não orgânicos nota - se que os seres vivos desenvolvem-se na ontogenese por intermédio de forças físicas interiores a sua própria estrutura inicial. Esta capacidade de auto construir-se, em contraste com os sistemas não orgânicos cuja estrutura só pode ser explicada pela ação de forças físicas alheias a tal sistema, seria a segunda característica dos objetos orgânicos. Entretanto, no momento em que um organismo principia seu desenvolvimento já possui uma quantidade considerável de informação cuja fonte cabe então identificar: porque toda informação expressa, portanto recebida, supõe um emissor. Conclui-se então que o emissor da informação explicitada na estrutura de um ser vivo é sempre um outro ser vivo. A esta terceira característica daremos o nome de "reprodução invariante", já que o objeto orgânico emissor prolonga no receptor normas de reação básicas inerentes a estrutura do seu genoma.*

As três características que definiriam então um organismo por oposição aos objetos não orgânicos seriam a teleonomia, a morfogenese autonoma e a reprodução invariante (condensado a partir de Monod³⁹).

1.5. Relações entre a Biologia e a Psicologia

Todo organismo manteria relações significativas com o seu meio ambiente, isto é, todo organismo se comportaria. Se, por definição, compreendemos o comportamento como uma relação significativa entre um ser vivo e o seu meio, torna-se incoerente tentar explicar estas mesmas relações por um dos elementos que compoem certos organismos: o Sistema Nervoso. Esta afirmação implica em se dizer que mesmo os organismos que não possuíssem tal sistema teriam a capacidade de comportar-se. Assim sendo, o conhecimento adquirido sobre o funcionamento do Sistema Nervoso é um outro tipo de

* Esta invariância refletiria a passagem de um conteúdo informacional básico de uma geração para outra mesmo na ocorrência de alterações em algumas destas normas de reação. ES as alterações discretas e que poderia ser, a longo prazo, a

conhecimento, não sendo, nem a base, nem o fundamento daquilo que deverá ser compreendido como comportamento.

Neste sentido a Biologia (principalmente em sua ramificação neuro-fisiológica), compreendida, como o estudo dos processos que mantêm o equilíbrio instável dos organismos, nada teria a dizer a Psicologia quando definimos esta como o estudo das relações entre um organismo e o seu meio ambiente. Bertalanffy⁸ diz que:

'... el tema de estudio de la biologia debe ser "el orden y la organización de las partes y los procesos en todos los niveles del mundo vivo".'

As explicações dadas pela fisiologia de modo a tornar inteligível como um organismo mantêm sua estrutura complexa contra os fatores desorganizadores que o envolvem, ao mesmo tempo em que êste ser destroi organizações exteriores a si mesmo ("alimento") de modo a manter intacta sua estrutura interna de relações, não tornam inteligível as relações comportamentais específicas que êste organismo mantém com o seu meio. Ch.E.Guye¹⁹ diz que:

'C'est le niveau de l'observation qui crée le phénomène.'

Isto fica mais claro quando se lê este texto de Buytendijk citado por Merleau-Ponty³⁷:

'Si l'on dit: l'excitation est une modification de la tension superficielle d'une cellule nerveuse, non seulement on n'a, de cette manière, rien gagné en ce qui concerne la compréhension du phénomène lui-même, mais encore on perd de vue l'excitation comme phénomène physiologique. Exactement comme la définition qui fait du son une vibration de l'air rend possible sans doute l'acoustique physique, mais ferme l'accès à l'immédiateté et ainsi à la théorie de la musique'.

1.6. O projeto essencial: a reprodução invariante

Monod³⁹ supõe que todo organismo seja dotado de um projeto primitivo único e básico, que seria a conservação e a multiplicação da espécie. 'Para sermos mais preci -

sos, optaremos por definir arbitrariamente o projeto teleonômico essencial como o que consiste na transmissão de uma geração a outra, do conteúdo de invariância característico da espécie. Todas as estruturas, todas as performances, todas as atividades que contribuem para o sucesso do projeto essencial serão portanto, chamadas de "teleonômicas". Entretanto, melhor seria dizer que as diversas estruturas teleonômicas que aparecem na ontogenese de cada espécie, e que somente se tornarão funcionais em etapas posteriores (portanto, antecipando esta função), seriam os meios que uma entidade biológica qualquer lança mão no processo de evolução orgânica de modo a manter sua organização interna e assim compensar os desequilíbrios que ocorrem em sua estrutura. Caso isto não ocorra, ou não surta efeito, o animal (ou espécie) parece, pois não conseguiu manter por um tempo mínimo (até ser capaz de reproduzir-se) a sua organização.

Como exemplo de uma estrutura teleonômica poderíamos citar o reflexo de sucção, presente numa série de mamíferos durante o período fetal e sem nenhuma função aparente. Mas devemos considerar esta atividade reflexa como um comportamento? Esta pergunta levanta por sua vez uma segunda questão: se, como dissemos antes, o comportamento é uma relação significativa entre organismo e meio que independe da existência de um sistema nervoso, qual o momento da evolução ontogenética que marca seu aparecimento?

1.7. Limites de aplicação do conceito "comportamento"

Já mencionamos as condições que uma determinada estrutura (orgânica) deve preencher de modo a lhe ser aplicável o conceito "comportamento" (ver § 1.4). O problema é que uma estrutura desse tipo não é estática, ela não é formada, pelo menos nos seres pluricelulares, de uma vez por todas. A grande maioria dos seres vivos modifica profundamente suas regulações fisiológicas durante a ontogênese, alterando assim sua forma e os meios que dispõem nas

suas relações com o ambiente. Na realidade, nossas definições iniciais, implicam em se afirmar que todo o ser vivo, desde o momento em que é formado e recebe sua taxa de informações mínima de um emissor, tem a capacidade de manter relações significativas com o seu meio ambiente (sistema físico ou outros sistemas orgânicos), portanto de comportar-se independentemente de seu desenvolvimento ontogenético. Nesse sentido é que as primeiras reações de um animal, por mais simples e estereotipadas que sejam em sua aparência, podem ser consideradas como relações comportamentais pertencentes a um ser vivo que apresenta determinado nível de organização. Este nível seria apreendido pelo tipo característico de interações entre organismo e meio nas sucessivas etapas de desenvolvimento embriológico.

1.8. As relações significativas

Por "relação significativa" entendemos a assimilação de um estímulo à uma estrutura, comportamental prévia, isto é, a informação é processada segundo a organização do animal. Piaget⁴¹ diz que:

'La importancia de la noción de asimilación es doble. Por un lado, implica, como acabamos de ver, la de significación, lo cual es esencial, puesto que todo conocimiento versa sobre significaciones (indicios o señales perceptivas, tan importantes ya al nivel de los instintos, hasta la función simbólica de los antropoides y del hombre, por no hablar de las abejas y de los delfines). Por otro lado, expresa el hecho fundamental de que todo conocimiento está ligado a una acción y de que conocer un objeto, o un acontecimiento, es utilizarlos asimilándolos a esquemas de acción.'

Piaget chama de "esquema de ação" ao que é transponível e passível de generalização de uma situação a outra, isto é, entre os diversos modos de um organismo se relacionar no espaço e no tempo como seu meio e que apesar destas variações possuiria uma característica comum a uma

série de relações. Portanto, manter uma relação significativa com o meio equivaleria a assimilar informações e esquemas de ação. Entretanto, Piaget afirma que os esquemas de ação mais simples seriam os esquemas reflexos ou instintivos, 'hereditários em uma parte importante de sua programação'. Deixando de lado no momento o problema do inatismo de certas condutas, vê-se que esta afirmação entra em contradição com o que foi dito ainda há pouco, quando se supôs que um organismo não teria necessidade de um sistema nervoso de modo a lhe ser aplicável o conceito "comportamento". Os termos "reflexo" e "instinto" somente tem aplicabilidade com relação aos animais que possuem um sistema nervoso. Por outro lado, não é a origem de um comportamento que o torna mais ou menos "simples", mas sim o seu sistema de relações significativas. A origem de uma integração particular entre sistema nervoso e musculo é um problema que pertence a esfera da Fisiologia Embrio-genética e não a Psicologia. Na verdade, é esta última que coloca certos problemas a Neuro-fisiologia, impondo-lhe uma contínua modificação. Não é a Neurofisiologia a base da Psicologia mas, caso seja necessário falar de bases, é exatamente o contrário que ocorre. Razões semelhantes a esta fazem com que Luria²⁷ contraponha à antiga Neurofisiologia mecanicista e localizacionista as elaborações mais recentes que envolvem "os sistemas funcionais". É sobre as funções de um sistema, isto é, o resultado de uma atividade, que este autor constroi as suas hipóteses sobre o funcionamento do sistema nervoso.

A partir do momento em que se deu início a um estudo detalhado das relações entre organismo e meio, tornou-se claro que as primeiras abstrações neurofisiológicas eram simples demais para abarcar toda a variabilidade comportamental que se apresentava. As tentativas de Loeb em tentar explicar a organização comportamental à partir de uma abstração importada da Neurofisiologia (a noção de "reflexo") tornaram-se tão famosas quanto os seus fracassos.

Buytendijk¹¹ afirma que:

'Le comportement est une manière d'être et un événement qui correspond à un rapport, c'est-à-dire à une relation intelligible avec quelque chose, que ce soit un objet ou un ordre d'objet, ou encore des formes, de couleurs, des sons, des odeurs, des êtres vivants, des congénères, des mots, des idées, des souvenirs, des projets, des imaginations, des souhaits, des espérances, etc.'

Estas relações de complexidade variável, constituem diversos níveis de organização que muitos chamam de mais "simples" ou mais "complexos", conforme o caso. Na realidade poderíamos conceber cada nível como que constituindo uma estrutura original e em nada inferior as que irão surgir em etapas posteriores. O importante é reconhecer - que cada nível dispõe dos meios necessários a manter sua organização. Talvez seja possível afirmar que a característica básica e comum entre os diversos níveis de organização residiria na capacidade de processar informações, e quanto a isso Meyer³⁸ diz o seguinte:

'Parmi ces concepts le plus significatif est celui d'information, qui définit une grandeur physique liée, non pas a l'aspect materiel ou énergétique du système, mais à son aspect d'organization ... Un système cybernétique apparaît comme un système capable de varier et de réguler un réseau de déterminations'.

Piaget⁴¹ apresenta um exemplo bem esclarecedor a este respeito:

'La ameba tiene en cuenta la experiencia adquirida: rechaza primero granos de tirosina, acepta después los de globulina, pero después de haber absorbido éstos, y acaba por aceptar los de tirosina rechazadas inicialmente. He aqui un excelente caso no sólo de modificación adaptativa pre-nerviosa en el sentido de una reactividad de naturaleza adquirida, sino también de asimilación notablement intermédia entre la asimilación fisiológica (absorción de sustancia) y la asimilación

nerviosa como integración de un elemento nuevo a un esquema anterior en función de la experiencia'.

Esta capacidade de regulação cresceria com a quantidade de informação do sistema, isto é, com a sua organização, tornando sua conduta cada vez mais diferenciada e abrangente. Isto possibilitaria a assimilação de estímulos cada vez mais variados, ampliando o meio ambiente do animal e reduzindo suas estereotípias comportamentais. As contínuas tentativas do Beta-Splendens em morder sua imagem refletida no espelho é um dos exemplos mais comuns a ilustrar a dificuldade com que determinado nível de organização se adapta a condições estimulatórias que normalmente não se encontram em seu meio ambiente natural. O mesmo pode se dizer a respeito das pequenas aves que, quando caem do ninho durante as tempestades, piam continuamente até morrer e apesar de poderem locomover-se e deglutir alimentos, não o fazem mesmo que este esteja ao seu lado. Este aparente erro da natureza é explicado quando se percebe que é através destes sons que a mãe consegue encontrar seu filhote e novamente orientar seu desenvolvimento.

1.9. Os níveis de organização

As atividades instintivas pertenceriam segundo a nomenclatura de Piaget, a um nível de organização denominado "sensório-motor", tal como os reflexos. A este nível seguiram-se outros de organização diversa até que se alcançasse um tipo de relação com o meio ambiente característico apenas do ser humano, ou talvez de alguns antropóides: este seria o nível simbólico, onde os signos transformam-se em símbolos, possibilitando ao homem mover-se tanto no espaço como no tempo. É neste nível que o comportamento assume as proporções teleonômicas mais complexas, não mais em função de qualquer projeto essencial (reprodução invariante) ou das adaptações necessárias ao meio, mais sim em função de sistemas de idéias criadas por estes mesmos seres. O mundo do homem não consistiria em

mais um modo paralelo aos de outras espécies mas sim na possibilidade de imaginá-los e dar-lhes sentido.

2.0. A LÓGICA DE CADA NÍVEL E A INTELIGÊNCIA

Cada nível de integração possuiria sua lógica própria de processar dados, e somente a esta característica daremos o nome de "inteligência". Deste modo, todo organismo poderia ser considerado inteligente em função de sua lógica inerente que lhe possibilita manter relações específicas com o seu meio. Segundo Piaget⁴¹,

'... casi nos encontramos en presencia de tres formas de inteligencia (que corresponderiam a tres formas de relações significativas entre organismos e meio): la primera, sensorio-motor no utiliza mas que percepciones y movimientos sin evocaciones simbólicas o semióticas; la segunda, que culmina en las operaciones concretas, utiliza la funcion semiótica, pero no construye estructuras adequadas mas que al nivel de la manipulación de los objetos como tales (clasificaciones, seriaciones, correspondência, etc.) la tercera que culmina en las "operaciones proposicionales, puede funcionar, ademas, con hipótesis enunciadas verbalmente'.

Vemos que, novamente, a etapa mais simples pressupõe um sistema nervoso estruturado, faltando ainda definir quais seriam as características interativas básicas nos animais que não possuiriam tal sistema.

2.1. Causa e Motivo

É necessário ainda precisar um último conceito de motivação, de modo a tornar inteligível as modificações comportamentais no espaço e no tempo.

É comum definir-se motivação como a "causa de um comportamento. Entretanto, já há vários anos Buytendijk¹¹ afirmava que,

'Dans une étude scientifique de psychologie com

parée, il nous faut distinguer exactement les termes de cause, de condition et de motif. Si l'on omet de le faire, la science du comportement se trouve toujours embrouillée dans des conceptions naturalistes'.

E, numa publicação mais recente continuava o mesmo autor¹²:

'La noción de causa ha sido definida de manera muy precisa en la física clásica como "un determinante exterior a su efecto, un fenómeno que desencadena otro por su eficacia objetiva"'.
E é novamente Merleau-Ponty³⁶ quem diz que:

'Le motif est un antécédent (comportamental) qui n'agit que par son sens...'

O sentido, ou o significado corresponderia também a uma mudança de relações entre os polos organismo - meio. É na medida em que esta se vai processando que o animal apreende novos sentidos na situação e dela participa a tivamente. Assim sendo, um organismo estaria sempre motivado e a utilidade desse conceito consistiria em discriminar formas mais características de uma transformação continua, denominando-as "motivação sexual", "motivação maternal", "motivação agressiva", etc. As transições entre uma forma e outra seriam impossíveis de determinar tal como ocorre num caleidoscópio a girar lentamente e em cujo movimento con tínuo apenas percebemos bruscas reorganizações.

Mesmo que ocorram "causas" específicas, tais como modificações no teor de açúcar no sangue, aumento na taxa de hormônios masculinos na circulação etc, não serão estes os fatores a determinar uma modificação comportamental específica, mas sim a maneira pela qual tais fatores serão "integrados" ao estado momentâneo do animal e tendo-se sempre em mente que este não poderá ser definido abs - traíndo-se o organismo de seu contexto de interações com o meio ambiente. Estes fatores seriam apenas condições, ocasiões em que podem ocorrer determinadas mudanças. Segundo Uexküll⁴⁷

'Em sentido figurado pode dizer-se que cada

sujeito-animal apreende o seu objeto com as duas hastes de uma tenaz - uma haste de perceber, outra de impulsionar. Com uma confere-lhe um atributo, com a outra uma marca de ação.'

Assim, a "marca de ação" a ser impressa sobre um objeto (sobre uma configuração estimulatória), e que exige uma determinada conduta, dependerá do "atributo" que é admitido a tal objeto. Este atributo dependerá, por sua vez, das "marcas de ações" já impressas anteriormente, determinando o estado do organismo e o estado dos objetos. Este mesmo autor chama o comportamento de "uma melodia de movimentos", que tal como uma música apresenta uma unidade significativa cantada a duas vozes: entre a situação e organismo que nela se encontra.

Após estas considerações gerais poderemos nos dedicar a analisar as características do problema que nos propomos enfrentar: a organização do comportamento sexual de um pequeno mamífero de laboratório: o camundongo da linhagem C 57 BL/10 J.

Se a vida, de acordo com Schelling é a respiração da natureza, diríamos que ela se propagaria durante os suspiros amorosos de cada mundo animal. Estabelecer as características da "melodia" sexual de uma espécie animal não é uma tarefa fácil. Porém, junto com Uesckull⁴⁷ poderíamos dizer que:

'A nossa missão não é compor uma sonata da natureza mas somente escrever a sua partitura'

e, em nosso caso, apenas um segmento dela. Passaremos então a descrever o comportamento sexual do camundongo e do rato, deixando para Discussão Geral o porque de nossa ênfase nos aspectos neurofisiológicos do problema.

'Para tornar claro o contraste entre os animais assim constituídos e os animais superiores, formulei a proposição seguinte: quando um cão se desloca, o animal move as pernas, quando um ouriço-do-mar se desloca, " as pernas" movem o animal'.

"
Von Uexküll

2.2. Comparações entre ratos e camundongos machos

Estes pequenos mamíferos caracterizam-se pela complexidade das reações sexuais observadas nos animais de sexo masculino, enquanto que os de sexo feminino limitam-se a apresentar, quando receptivas, um pronunciado arqueamento dorsal e elevação da genitália. Esta reação, denominada lordose, é desencadeada normalmente pela montada do macho. Entretanto, para que este tipo de estimulação masculina seja por sua vez capaz de dar origem às lordoses, é necessário que as fêmeas estejam de antemão com o seu organismo sensibilizado através da ação conjunta dos hormônios Estradiol e Progesterona. Em condições normais de laboratório, isto ocorre a intervalos de 4-5 dias sendo que antes deste período os machos são completamente rejeitados. Acredita-se que a sensibilização propiciada por este sinergismo hormonal afete diretamente certas regiões do sistema nervoso central (SNC), tanto em relação à região específica controladora do reflexo de lordose como em relação ao estado motivacional do animal. Sua duração nos ratos é de cerca de 12 horas. Os roedores machos, por sua vez, apresentam uma produção contínua de hormônio masculino estando do ponto de vista hormonal, sempre aptos a copular.

Apesar da estereotipia comportamental feminina, e sua aparente simplicidade, deve-se notar que se este animal não assumir a posição de lordose será quase que impossível a realização da cópula e, conseqüentemente, a procriação. Este fato mostra o grau de adequação existente entre o comportamento sexual masculino e feminino, impossibi

litando o seu estudo em separado.

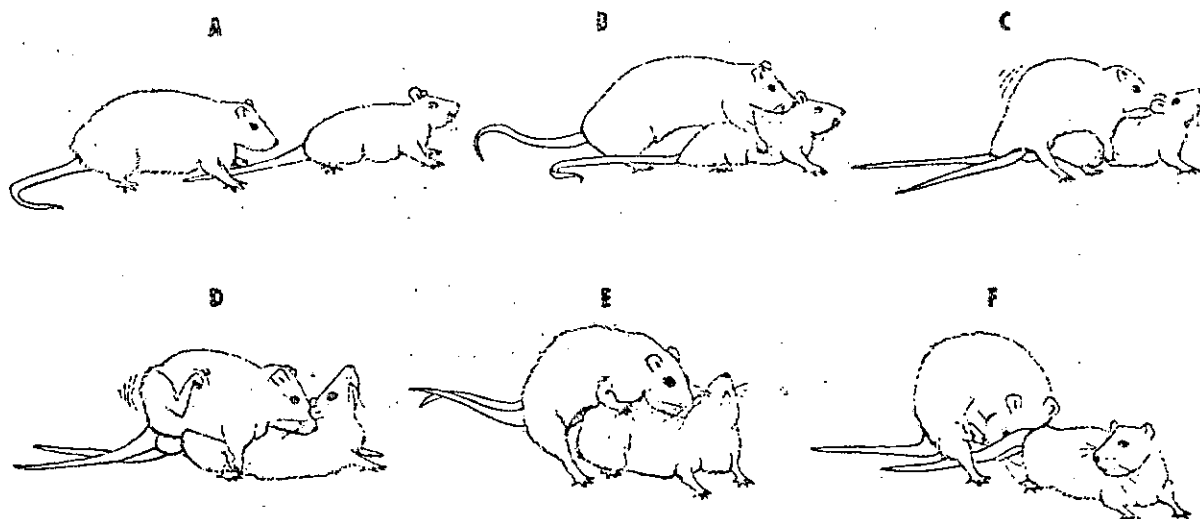
Limitando-nos no momento a descrever apenas o comportamento sexual dos camundongos, observamos que assim que uma fêmea receptiva é percebida pelo macho, êste inicia a sua exploração sistemática, permanecendo a maior parte do tempo em contato com a zona genital, orelhas e cabeça.

Êste tipo de exploração é também utilizado pelas fêmeas receptivas, apesar de os machos serem mais insistentes. Após algum tempo de exploração, o macho faz sua primeira tentativa de penetração vaginal: orientando-se pela parte posterior feminina, agarra-se rapidamente aos seus flancos com os membros anteriores e, enquanto manipula ritmicamente esta região, mantém sua genitália junto a feminina. Por vezes ocorre que esta tentativa termine neste ponto. Então o macho desprende-se da fêmea, inicia uma breve investigação do meio ambiente, retoma a exploração da fêmea e por fim apresenta uma nova tentativa. Se o seu grau de excitação sexual já for razoável, êle contrairá seu abdômen algumas vezes podendo com isso alcançar ou não uma intromissão vaginal. No caso de se dar a primeira hipótese, que recebe o nome de "montada", repete-se a sequência de explorações do meio ambiente e da fêmea. Caso ocorra a segunda hipótese, as contrações abdominais continuam por mais algum tempo, mas sempre com o penis no interior da vagina. Esta sequência de tentativas, montadas e intromissões repete-se por algum tempo até que a partir de determinado momento o macho se torna mais tenso durante uma sequência de intromissões vaginais, diminuindo a amplitude de suas contrações pélvicas e aumentando a sua frequência, até que se dê a ejaculação. Quando isto ocorre o animal permanece estreitamente agarrado à fêmea com as quatro patas, caindo ambos ao solo e aí ficando por vários segundos. (Fig. nº1)

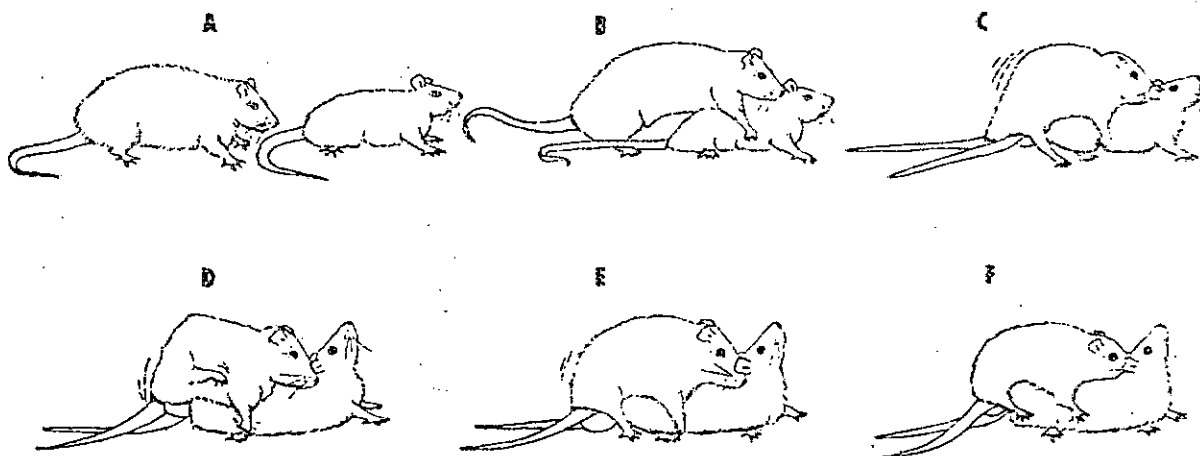
Em geral, tanto o camundongo macho como a fêmea não vocalizam de modo audível para o ser humano durante a cópula.

Após a ejaculação o macho perde todo o interesse sexual pelas fêmeas e parece que o mesmo ocorre com estas.

FIGURA Nº 1
(A PARTIR DE HART²²)



Estágios do comportamento sexual de ratos machos ate o momento da intromissao; o macho (A) aproxima-se da femea, (B) monta-a, (C) apresenta algumas contrações pélvicas antes de alcançar a intromissao, (D) apresenta intensa movimentação de ambos ou apenas um membro posterior logo após a intromissao, (E) e "atirado" para tras logo após a breve intromissao, (F) inspeciona sua area genital imediatamente apos a intromissao.



Estágios do comportamento sexual de ratos machos ate o momento da ejaculação; Ate (C) repete-se toda a sequencia descrita anteriormente, em (D) o macho alcança uma intromissao junto com uma forte contração pelvica, (E) permanece por um momento sobre a femea, (F) cai ao solo ao lado da femea, ou então desmonta lentamente.

A investigação generalizada do meio ambiente é retomada e cessam as perseguições e explorações corporais mútuas. Isto se dá mesmo na presença de fêmeas receptivas ainda não ejaculadas e desconhecidas para o macho que acabou de ejacular. Esta fase foi chamada de "período refratário pós-ejaculatório" e refere-se à incapacidade provisória dos animais de sexo masculino retomarem de imediato suas atividades copulatórias após uma ejaculação. Conclui-se daí que os mesmos estímulos remininos que num determinado momento forneceram a ocasião para a conduta sexual do macho, perdem essa capacidade quando ejacula.

A amplitude do período refratário pos-ejaculatório varia desde alguns minutos (5/10) nos ratos até 3/4 dias nos camundongos da linhagem C 57 BL/6 J.

Observando o comportamento sexual de ratos machos normais após repetidas ejaculações entremeadas de vários intervalos pós-ejaculatórios, notamos um fenômeno curioso: se êsses animais têm livre acesso a várias fêmeas que estejam no cio, observa-se que algumas das características quantitativas de sua atividade sexual decrescem em função do número de ejaculações já alcançadas. Estes animais ejaculam progressivamente em menos tempo e com um número menor de contrações pélvicas e intromissões vaginais. Por outro lado, os períodos refratários pós - ejaculatórios e a latência da 1.ª intromissão, tornam-se gradativamente mais longos.⁴

Êste fenômeno dá origem a uma certa contradição quando se pretende interpretar o comportamento sexual deste roedor, pois se medimos e definimos operacionalmente seu estado motivacional pela rapidez com que êste animal se recupera de uma ejaculação, conclui-se que tal estado motivacional diminui de intensidade em função do número de ejaculações prévias. Entretanto, se inferimos a intensidade do estado motivacional pela duração da cópula ou pelo número de contrações pélvicas e intromissões, chegamos a uma conclusão inteiramente antagônica da primeira.³

Depois de um certo número de ejaculações consec

tivas os ratos alcançam uma fase que foi denominada "exaustão sexual", sendo necessários alguns dias de repouso para que estes animais reiniciem suas atividades copulatórias. Este fenômeno é difícil de observar nos camundongos, pois estes se caracterizam por ejacular apenas uma vez, seguindo-se cerca de 1 a 2 horas de período refratário em animais de linhagem DB A/2J e cerca de 72 a 96 horas em animais de linhagem C 57 BL/6 J.³⁵

Apesar destas amplas variações entre linhagens de camundongos, verifica-se também nestes animais o fenômeno anteriormente descrito e relativo à redução progressiva do tempo necessário para alcançar uma segunda ejaculação, assim como uma diminuição significativa do número de contrações pélvicas e intromissões vaginais, quando estes animais têm possibilidade de copular ad libitum.³⁴

2.3. O modelo mecânico do comportamento sexual

A maioria dos fatos que acabamos de descrever, principalmente os que se referem aos ratos, já eram conhecidos na década de 1940 e foram coletados principalmente por Beach.^{1,2}

A partir destas observações, este autor propôs sua clássica concepção sobre a natureza dos mecanismos neurofisiológicos possivelmente em ação durante as atividades sexuais destes roedores, criando um modelo que também poderia ser utilizado em outros mamíferos.

Beach⁴ supôs a existência de dois mecanismos implicados no comportamento sexual de ratos machos:

1) o "Mecanismo Ativador" (MA), localizado em nível supra-espinhal e responsável pela fase investigadora sexual masculina;

2) o "Mecanismo Copulatório" (MC), ativado assim que o MA alcançasse um determinado nível de excitação e responsável pela execução das "tentativas", "montadas" e "intromissões". Mas recentemente, Beach⁶ sugeriu que pelo menos alguns dos elementos que compõem o MC poderiam estar localizados em nível espinhal ou mielencefálico.

A intromissões vaginais sucessivas aumentariam progressivamente a excitabilidade do MC até a ocorrência da ejaculação. Ao final desta reação instalar-se-ia o período refratário pós-ejaculatório, que foi atribuído, na ocasião, aos efeitos generalizados da fadiga muscular resultante da atividade copulatória precedente. Entretanto, experiências realizadas por McGill³⁵ com camundongos machos normais indicaram que o reflexo ejaculatório não estaria sob o controle direto do MC, mas sim de uma outra estrutura localizada em nível espinhal, e denominada "Mecanismo Ejaculatório" (ME). Este terceiro mecanismo, com características de funcionamento próprias, seria ativado pelo "acúmulo" de excitação provocado pelas repetidas intromissões vaginais. Após a "descarga" do ME, este impediria a reativação imediata do MA, pelo menos até que um certo grau de recuperação do ME fôsse atingido. Desta forma, o período refratário pós-ejaculatório seria atribuído a uma inativação de um hipotético mecanismo espinhal - o ME - e não a um estado generalizado de fadiga muscular, tal como pensava Beach.

2.4. Condições neurofisiológicas do comportamento sexual

Paralelamente a formulação dessas hipóteses gerais observou-se um aumento considerável do nosso conhecimento das relações entre determinadas regiões do SNC e as atividades copulatórias de ratos machos. Constatou-se que a estimulação elétrica do núcleo hipotalâmico dorsolateral anterior aumentava a frequência das ejaculações deste animal^{14, 48} e que lesões bilaterais abrangendo o núcleo hipotalâmico preoptico anterior eliminavam seu comportamento sexual³². A estimulação elétrica das fibras ventromediais do feixe medial do prosencéfalo era acompanhada de emissões seminais²⁰, enquanto que lesões bilaterais desse mesmo feixe aboliam especificamente as atividades copulatórias de ratos machos.²³ Observou-se também uma alta frequência de auto-estimulação do FMP através de eletrodos implan

tados nesta região do diencéfalo, estando a frequência da estimulação positivamente correlacionada com a dose de andrógeno injetada nos animais.¹³ Routtemberg menciona⁴⁴ o fato de que

'... stimulation of MFB (FMP) at the level of posterior hypothalamus produced neocortical desynchronization and hippocampal theta... Such data suggest that the MFB system may be important in mediating one aspect of arousal...'

Baseado neste fato, e numa série de outros, este autor é levado a supor a existência de um segundo mecanismo de ativação geral da córtex cerebral, sendo que o FMP seria o seu componente principal. O primeiro sistema de ativação geral da córtex cerebral compreenderia o sistema reticular ativador ascendente, proposto por Moruzzi e Magoum. Routtemberg acrescenta que

'... Arousal System I is predominantly concerned with drive or organization for response, and Arousal System II primarily concerned with incentive or reward.'

Se esta hipótese tem fundamento, torna-se fácil compreender a grande frequência de auto-estimulação do FMP descrita mais acima. Entretanto, os resultados encontrados por Hitt²³ destruição do FMP acarretando a supressão específica do comportamento sexual masculino em ratos - mostram que o FMP não seria apenas o componente principal de um sistema basicamente envolvido em recompensar ou incentivar o comportamento. Assim, o FMP poderia ser considerado também como parte de um sistema neural supraespinhal que alteraria especificamente o limiar de ativação de componentes sensoriais e motores envolvidos no comportamento sexual do rato, e talvez possa ser considerado como o substrato neurológico do "Mecanismo Ativador" proposto por Beach.⁴

Apesar da importância das estruturas supra-espinhais envolvidas na coordenação e execução do comportamento sexual, observa-se que muitos dos padrões copulatórios

específicos de várias espécies de mamíferos incluem reflexos multi-simpáticos localizados em nível espinhal, e capazes de funcionar mesmo depois de uma completa separação das regiões mais anteriores do SNC. Ereções, emissões seminais, movimentos esqueléticos e reações posturais foram observadas em vários mamíferos espinais, tais como cães²¹, ratos²², gatos, coelhos, cobaias e seres humanos.⁹

O presente trabalho representa uma tentativa de descrição e análise das características do comportamento sexual de camundongos machos C 57BL/10J (Parte I) e dos reflexos copulatórios registrados numa preparação espinhal crônica, utilizando animais de sexo masculino da mesma linhagem (Parte II). Os resultados alcançados foram comparados com os obtidos anteriormente em camundongos normais³⁵ e ratos normais ou espinais²². Propoe-se também uma reinterpretação, a partir das idéias lançadas por Beach e McGill, do funcionamento dos mecanismos neurofisiológicos envolvidos no comportamento sexual dos camundongos.

UNIVERSIDADE CATOLICA

UNIVERSIDADE CATOLICA

R6989/74

PARTE I

3.0. ANÁLISE DO COMPORTAMENTO SEXUAL DE CAMUNDONGOS MACHOS C57BL/10J.

3.1. Material e Métodos

I- Manutenção dos Animais

Vinte e dois camundongos machos da linhagem C57BL/10J, sexualmente inexperientes, foram recebidos com cerca de 80 dias de vida do Instituto de Saúde Pública, Guanabara. Estes animais tinham sido desmamados entre 20 - 30 dias, vivendo até então junto aos pais e irmãos. A partir da época do desmame eles foram separados por sexo, passando todos os machos de mesma idade a viverem em conjunto até os 80 dias. Em nosso laboratório todos os animais experimentais passaram a viver isolados uns dos outros no interior de caixas plásticas de 20 x 30 cm, com água e alimentação ad libitum e uma camada de maravalha esterilizada cobrindo o piso. A alimentação consistia apenas de ração balanceada encontrada no comércio.

Durante a investigação os animais experimentais mantiveram contato físico apenas com fêmeas receptivas e a intervalos estipulados de antemão pelo experimenter.

A temperatura ambiente era de $25^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ e os testes de comportamento sexual tinham seu início cerca de 60 minutos após o desligar automático de 2 lâmpadas fluorescentes (Sylvania F40LD). Estas acendiam-se pouco depois do nascer do sol (06:00) e desligavam-se por volta das 18:00 horas. A limpeza do biotério era realizada vez por semana, sempre na parte da manhã.

II- Testes de comportamento sexual

Estes eram realizados no próprio biotério onde habitavam os animais, e sob a iluminação de uma lâmpada vermelha de 40 W. Os camundongos, além de serem animais no

turnos, são insensíveis a este tipo de luminosidade.

Cada caixa contendo um animal experimental era retirada cuidadosamente de uma estante e depositada sobre uma mesa. A tampa metálica, comedouro e bebedouro eram retirados de uma só vez e em seu lugar colocava-se uma placa de vidro transparente, um pouco mais amplo que a caixa subjacente, deixando-se apenas uma fresta de uns 2 cm de largura ao longo de uma das extremidades de modo a ventilar o ambiente onde se encontrava o animal. O camundongo macho nunca era tocado pelo investigador. Pouco depois era depositada no interior da caixa plástica uma fêmea cujo grau de receptividade sexual já se sabia de antemão. Esta fêmea tinha a mesma idade do animal experimental e era da mesma linhagem. Desde o momento em que a caixa contendo o macho experimental era retirada da prateleira até a colocação da fêmea, passavam-se em média cerca de 60 segundos. Assim que a fêmea tocava o piso acionavam-se dois cronômetros, um deles medindo apenas o tempo que o macho permanecia junto a fêmea desde a sua introdução até o início da primeira e única ejaculação, enquanto que com o outro cronômetro medíamos as latências de vários comportamentos sexuais masculinos assim como os intervalos entre as várias sequências comportamentais.

A tabela número 1 caracteriza as variáveis controladas neste trabalho, bem como a abreviação utilizada. O registro de cada comportamento sexual era feito visualmente e transcrito numa folha padronizada segundos depois de sua ocorrência.

III- Indução de estro artificial

Cada fêmea recebia primeiramente 2 injeções subcutâneas na região abdominal, separadas por um intervalo de 24 horas, contendo cada uma delas 25 microgramas de Benzonato de Estradiol (Progynon-B, SCHERING) diluídos em 0,01 ml de óleo de amendoim. Vinte e quatro horas depois da última injeção de EB injetava-se uma dose de 600 microgramas de Capronato de Hidroxiprogesterona (Primolut-Depot, SCHERING),

TABELA Nº 1

MEDIDAS UTILIZADAS NA QUANTIFICAÇÃO DO
COMPORTAMENTO SEXUAL MASCULINO

- 1- L.P.T- Latencia da Primeira Tentativa- Tempo que decorre desde a entrada da fêmea até a primeira monta da masculina, contraindo o abdômem apenas uma vez e sem introdução do pênis.
- 2- L.P.I- Latencia da Primeira Intromissão- Tempo que decorre desde a entrada da fêmea até a primeira montada masculina, com várias contrações abdominais e repetidas intromissões vaginais.
- 3- L.E- Latencia da Ejaculação- Tempo que decorre desde a primeira intromissão até o iniciar do reflexo ejaculatório.
- 4- D.E- Duração da Ejaculação- Período abrangido pelo reflexo ejaculatório.
- 5- M.C- Montadas pela Cabeça- Frequencia absoluta das montadas masculinas mal orientadas.
- 6- N°T- Número das Tentativas- Frequencia absoluta das tentativas copulatórias.
- 7- N°I- Número de Intromissões- Frequencia absoluta dos períodos em que o macho montava a fêmea.
- 8- T.C.P- Total de Contrações Pélvicas- Frequencia absoluta de todas as contrações pélvicas masculinas observadas durante a cópula.
- 9- Q.C.P.I- Quantidade de Contrações Pélvicas por Intromisões. Frequencia mediana de contrações pélvicas durante as montadas com repetidas intromisões vaginais.
- 10- I.I- Intervalo entre as Intromissões- Período que decorre desde que o macho desmonta de uma fêmea até que reinicie as intromissões vaginais.

também diluídos em 0,01 ml de óleo de amendoim.

Cêrca de 6 horas após a injeção de progesterona, as fêmeas eram colocadas na companhia de camundongos machos não experimentais. As que apresentassem lordoses "médias" ou "ótimas" eram selecionadas para que posteriormente fossem colocadas na presença de machos experimentais. O critério de qualificação das lordoses estava relacionado com a intensidade do arqueamento dorsal das fêmeas. Com este procedimento praticamente se anulava a possibilidade de um camundongo macho ver recusadas suas tentativas copulatórias.

Cada fêmea era submetida a este tratamento hormonal a intervalos de quatro dias, a contar desde a última injeção de progesterona.

IV- Procedimento experimental com os machos

Os testes de comportamento sexual só tiveram início depois de decorridos 15 dias desde o momento em que os animais foram recebidos, de modo a lhes permitir uma adaptação às condições do laboratório. Os testes foram realizados em 3 etapas:

A) Caracterização da atividade sexual basal nos animais mantidos em nossas condições ambientais.

Para se conseguir tal objetivo, vinte e dois camundongos machos foram submetidos individualmente a 4 testes de comportamento sexual realizados a intervalos variáveis. Entre o primeiro e o segundo teste passaram-se 60 dias. Entre o segundo e o terceiro, 35 dias, e entre o terceiro e o quarto, 25 dias. No primeiro, segundo e quarto teste os machos e as fêmeas permaneceram juntos até que o primeiro ejaculasse, sendo a fêmea retirada logo depois. No terceiro teste, entretanto, as fêmeas foram retiradas no momento em que os machos davam sinais de estarem a ponto de ejacular.

B) Verificação dos efeitos da interrupção artificial da ejaculação nas atividades sexuais masculinas subsequentes.

Os 22 camundongos machos foram separados em 2 grupos de 11 animais cada. Os 2 grupos foram primeiramente submetidos a um teste de comportamento sexual onde as fêmeas foram retiradas um pouco antes dos machos ejacularem. O primeiro grupo de onze animais foi submetido a um reteste com outras fêmeas receptivas cêrcá de 2 horas depois do teste em que a ejaculação fôra inibida pelo experimêntador. No segundo grupo, o reteste só foi realizado 24 horas depois da inibição da ejaculação. A partir deste reteste os 11 animais do segundo grupo passaram a ser observados diariamente na companhia de 2 fêmeas (caso necessário) até a ocorrência de outra ejaculação. Caso o camundongo macho não apresentasse qualquer iniciativa sexual depois de 10 minutos na companhia da primeira fêmea, esta era substituída pela outra e o teste prolongava-se por mais 10 minutos. No caso de ocorrer um comportamento previamente considerado como sexual, a observação dos animais prolongava-se sempre por mais 10 minutos, tanto em relação à primeira como a segunda fêmea.

C) Determinação do período refratário pós-ejaculatório mediano após 1 e 2 ejaculações.

Para alcançar tal objetivo utilizamo-nos de 21 camundongos que há 25 dias não tinham oportunidade de copular. Todos passaram a ser testados diariamente até que alcançassem o critério de 3 ejaculações consecutivas. Tal como descrito no item "B", os machos que não copulassem com uma primeira fêmea tinham oportunidade de fazê-lo com uma outra.

3.2. Resultados

A tabela número 2 apresenta os resultados gerais da primeira parte de nossa investigação. Em "A" temos as

TABELA Nº 2
 CARACTERÍSTICAS DO COMPORTAMENTO SEXUAL DE CAMUNDONGOS MACHOS
 C57BL/10.

	A				B					C		
	I	II	III	IV	I	II	Ia	IIb	IIIc	I	II	III
L.P.T	210"	120"	40"	30"	72"	15"	35"	130"	55"	40"	102"	100"
L.P.I	257"	130"	85"	70"	105"	12"	65"	55"	270"	70"	180"	140"
L.E	28'45"	31'05"	24'	21'50"	24'	1'20"	29'	9'40"	8'20"	21'50"	5'80"	1'20"
D.E	23"	22"	-	22"	22"	21"	20"	25"	21"	22"	22"	22"
M.C	1	1	1	1	3	1	1	1	2	3	2	1
NºT	6	6	3	3	8	4	10	3	2	9	3	3
NºI	28	34	28	20	23	6	32	10	7	20	4	3
T.C.P	463	602	505	527	509	142	450	305	246	527	152	154
Q.C.P	16	17	18	21	21	26	16	30	37	21	38	30
I.I	30"	25"	22"	22"	19	15"	22"	28"	32"	22"	47"	42"

- A= Testes de comportamento sexual realizados a intervalos variáveis entre si. (N=22)
 entre I e II = 60 dias
 entre II e III = 35 dias (No teste III não se permitiu a ejaculação)
 entre III e IV = 25 dias
- BI= Teste interrompido pouco antes de ocorrer a ejaculação. (N= 11)
- BII= Reteste realizado duas horas depois de BI, com os mesmos animais e permitindo-se a ejaculação.
- BIIa= Teste interrompido pouco antes de ocorrer a ejaculação. (N=11)
- BIIb= Reteste realizado 24 horas depois de BIIa, com os mesmos animais e permitindo-se a ejaculação.
- BIIc= Reteste realizado depois de BIIb (mediana de 36 horas), permitindo-se a ejaculação.
- C= Sequencia de testes realizados a fim de determinar o intervalo pós-ejaculatório mediano após uma e duas ejaculações em seguida. Intervalo mediano entre I e II=48 horas. Entre II e III= 72 horas. (N=21).

medias representativas do grupo e relacionadas a cada uma das variáveis analisadas. Em "AI" os animais experimentais contavam com 90-100 dias de vida e tinham sido submetidos à sua primeira experiência sexual. Nos testes subsequentes realizados a intervalos variáveis (AII, AIII, AIV), pode-se notar claramente um decréscimo progressivo na magnitude de algumas variáveis analisadas. Isto poderia ser explicado tanto por um efeito maturacional quanto pelo "acúmulo" de experiências nos animais.

Comparando-se as medianas individuais de cada variável obtidas nos testes "AII" e "AIV", nota-se uma diferença estatisticamente significativa com relação à latência da primeira intromissão vaginal e a latência da ejaculação ($p < .01$), do total das contrações pélvicas ($p = .05$) e dos intervalos intercopulatórios ($p < .05$). O teste utilizado foi o Wilcoxon Matched Pairs Signed-Rank bicaudal.⁴⁶ Todas essas variáveis tiveram sua magnitude reduzida no teste "AIV". Entretanto, quando se comparam as medianas individuais de cada variável obtidas nos testes "AIII" e "AIV", já não mais encontramos diferenças significativas entre as várias medidas, mostrando que na ocasião do teste "AIII" todos os animais já tinham praticamente alcançado a sua linha de base relativa ao comportamento sexual a ser apresentado naquelas condições experimentais.

Esta constatação se torna mais interessante quando se acrescenta que entre os testes "AIII" e "AIV" todos os animais foram submetidos a mais 1 ou 2 testes de comportamento sexual, não incluídos na tabela nº 2, e que evidentemente teriam dado margem a uma experiência sexual mais ampla para cada animal.

Algumas variáveis não sofreram modificações significativas em toda a extensão dos testes "A". Isto é estatisticamente confirmado com relação à duração do reflexo de ejaculação, à frequência de montadas pela cabeça, ao total de tentativas e de sequências de intromissões obtidos em cada teste, e na quantidade de contrações pélvicas por sequência de intromissões. Entretanto, esta última variá -

vel mostra uma acentuada tendência a aumentar sua magnitude com o decorrer dos testes "A".

As medianas de algumas das variáveis apresentadas na tabela 2 principalmente as que não sofreram modificações significativas no decorrer dos testes "A", mostraram-se bem, próximos dos alcançados por McGill³⁵ com uma linguagem semelhante à nossa (C57BL/6J).

Entretanto, nos trabalhos de McGill por nós conhecidos não se faz menção da idade dos animais testados nem da quantidade e qualidade de sua experiência sexual. A tabela número 3 apresenta os resultados encontrados por este autor.

Em "B" temos os efeitos consequentes da inibição artificial da ejaculação (BI). Observa-se em "BII" uma redução significativa na magnitude de algumas das variáveis analisadas, mostrando que o fato de se interromper a cópula pouco antes da ejaculação, retirando-se a fêmea, coloca o camundongo macho num alto grau de excitação sexual claramente observável em retestes realizados 2 horas depois. Esta excitação é comprovada pelas reduzidas latências das tentativas e intromissões necessárias para se dar início às atividades sexuais masculinas. Essas 2 variáveis mediriam o estado motivacional do animal.

Em "BIIb" constata-se para algumas das variáveis a mesma tendência registrada em "BII". Entretanto pode-se afirmar que o fato de se interromper a cópula antes da ocorrência da ejaculação, aguardando-se 24 horas até o próximo reteste, é responsável pelo desaparecimento da intensa excitação sexual observada em "BII" e medida operacionalmente pela prontidão com que o macho se dispunha a iniciar a cópula (latência da 1ª tentativa e latência da 1ª intromissão). Estes resultados indicam uma certa independência entre alguns dos elementos que compõem o comportamento sexual do camundongo macho. Parece então que a redução significativa registrada com relação à latência da ejaculação e o total de contrações pélvicas em "BII" e "BIIb", quando comparados respectivamente com "BI" e "BIIa";

TABELA Nº 3

ASPECTOS QUANTITATIVOS DA ATIVIDADE SEXUAL
DE CAMUNDONGOS C57BL/6J (Condensado a par-
tir de McGill³⁵)

MEDIDA	RESULTADO MEDIANO
1- L.P.T	42"
2- L.P.I	107"
3- L.E	1252"
4- D.E	23"
5- M.C	2"
6- NºT	18
7- NºI	17
8- T.C.P	400
9- Q.C.P.I	16
10- I.I	28"

refletiriam um outro fenômeno neurofisiológico qualquer que não estaria sendo diretamente influenciado pelo estado motivacional do animal. Isto fica mais claro quando se inspeciona a tabela BIIb. Nota-se aí que as latências da primeira tentativa copulatória e da latência da primeira intromissão vaginal, que medem o estado motivacional do animal, voltaram praticamente ao normal quando comparadas com "BIIa" enquanto que o seu total de contrações pélvicas mediana continua ainda significativamente diminuído* (Teste Wilcoxon Matched Pairs Signad - Ranks bicaudal⁴⁶).

Comparando-se "BII" e "BIIb", observam-se as seguintes relações.

1) Os efeitos da interrupção da cópula, pouco antes da ocorrência da ejaculação, sobre as latências da primeira tentativa e da primeira intromissão estão praticamente dissipados depois de um período de repouso de 24 horas sem contato com outras fêmeas.

2) A latência da ejaculação e o total de contrações pélvicas também não mostraram modificações significativas (ao nível de .05%) no decorrer das 24 horas. Entretanto, estes resultados devem ser replicados com uma amostra maior pois nota-se, após 24 horas de descanso, um aumento generalizado no total das contrações pélvicas em "BIIa," que tem pequeno tamanho da amostra e pela grande dispersão dos resultados, não seria detectado pelo teste empregado (Teste U Mann-Whitney, bicaudal⁴⁶). Se isto for confirmado reforçaria a hipótese relativa à independência funcional e estrutural entre os possíveis mecanismos neurofisiológicos subjacentes à deflagração das atividades sexuais masculinas e às contrações pélvicas e intromissões vaginais.

A coluna "BIIc" mostra as características do comportamento sexual dos animais já observados em "BIIa" e "BIIb". O período refratário pós-ejaculatório mediano entre "BIIb" e "BIIc" foi de 36 horas. Comparando-se estas mesmas colunas verifica-se que não há diferença entre nenhuma das variáveis analisadas.

Em "C" estão registradas os efeitos de 1 ou 2 ejaculações nas várias medidas sexuais subsequentes. O período refratário pós-ejaculatório mediano entre "CI" e "CII" foi de 48 horas, enquanto que entre "CII" e "CIII" ê le foi de 72 horas. A coluna "CI" apresenta os resultados de um teste de comportamento sexual realizado depois de 25 dias de repouso sem nenhum contato com fêmeas. Observa-se que em "CII" algumas das características já assinaladas em "BII". Verifica-se em "CII", tal como se esperava, um grande aumento nas latências da primeira tentativa e primeira intromissão, e, os animais aparentemente não estavam tão motivados em "CII" como em "CI". Entretanto, a latência da ejaculação e total das contrações pélvicas estão significativamente diminuídos, tal como ocorreu em "BII" e "BIIb". Conclue-se então que a redução nas contrações pélvicas, e conseqüentemente o número de intromissões vaginais, observada regularmente numa segunda ejaculação onde a extensão do período refratário pós-ejaculatório foi de terminado pelo próprio animal, não está sob dependência da ejaculação mas sim do número de contrações pélvicas realizadas na primeira cópula. Estes resultados confirmam os já obtidos há algum tempo por Beach com ratos⁴. Porém, estes animais recuperavam-se completamente depois de 2-3 horas de repouso, enquanto que os camundongos ainda não o estavam e pós 48-72 horas de descanso. Entretanto, deve-se acrescentar que, por mais nulos que sejam os efeitos de uma ejaculação na quantidade de contrações pélvicas a serem apresen tadas posteriormente, é somente a ejaculação que será acom panhada por um período refratário pós-ejaculatório, e que a simples redução do total de contrações pélvicas, sem a ocorrência da ejaculação, não é seguida deste fenômeno.

3.3. Conclusão da Parte I

Utilizando como orientação inicial o modelo proposto por McGill³⁵ relativo aos fundamentos neurofisiológicos do comportamento sexual de camundongos machos, nota-se que as variáveis controladas nesta investigação estariam relacionadas a diferentes aspectos deste comportamen-

to.

A Latência da Primeira Tentativa e a Latência da Primeira Intromissão indicariam a disposição, a motivação, do animal em iniciar a cópula. Para McGill essas duas variáveis mediriam o grau de atividade do Mecanismo Ativador, o primeiro mecanismo supostamente a entrar em jôgo durante as atividades sexuais. Se um animal tem possibilidade de copular 2 vezes, tendo contrôle sobre a extensão do período refratário pós-ejaculatório após a primeira ejaculação constata-se que essas duas latências aumentam significativamente sua magnitude numa segunda cópula. A causa deste fenômeno é a ocorrência da ejaculação na primeira cópula, e êle pode ser verificado mesmo depois de um período refratário pós-ejaculatório de 72 horas.

Por outro lado, o fato de se interromper o comportamento sexual masculino pouco antes de se dar uma primeira ejaculação também acarreta uma modificação significativa na magnitude das Latências da Primeira Tentativa e Primeira Intromissão verificadas numa segunda cópula, porém em sentido contrário daquele ocasionado pelo ato de ejacular. Esta redução na magnitude das duas variáveis desapareceu, porém, depois que o investigador interpôs um intervalo artificial de 24 horas entre cada cópula.

Uma das explicações dada a este fenômeno estaria relacionada com uma possível "sensibilização" do Mecanismo Ativador tanto por intermédio da ejaculação, no primeiro caso, como pelas repetidas intromissões vaginais, no segundo caso. Entretanto, esta "sensibilização", em seu sentido comportamental negativo ou positivo, já indica a necessidade de se postular a influência de uma terceira estrutura envolvida no comportamento sexual dos camundongos. Se isto não for feito, como explicar que a "sensibilização" sofrida pelo Mecanismo Ativador na ocasião em que se inibe a ejaculação (tabela 2, teste B1a) desapareça em 24 horas (teste B11b) enquanto que a "sensibilização" do mesmo mecanismo, e após a ocorrência de uma ejaculação, tenha necessidade de mais de 72 horas de repouso para desaparecer (tes

tes CI, CII e CIII)? Esta terceira estrutura poderia ter como um dos seus elementos, senão o principal, o Mecanismo Ejaculatório sugerido anteriormente por McGill. No modelo proposto por este autor as relações entre os três mecanismos neurofisiológicos subjacentes a atividade sexual dos camundongos seriam as seguintes: O Mecanismo Ativador energizaria o Mecanismo Copulatório que, por sua vez colocaria em ação o Mecanismo Ejaculatório. A atividade deste último fecharia o circuito através de uma inibição temporária do Mecanismo Ativador. Esta inibição desapareceria gradualmente conforme o Mecanismo Ejaculatório recuperasse suas funções.

O período refratário pós-ejaculatório refletiria, então o espaço de tempo que, o Mecanismo Ativador permaneceria sob inibição do Mecanismo Ejaculatório.

Viu-se que o estado motivacional do camundongo é modificado negativamente pelo ato de ejacular ou por repetidas intromissões vaginais sem alcançar a ejaculação, (positivamente). No primeiro caso os efeitos são visíveis quando decorridas 72 horas desde a primeira ejaculação, enquanto que no segundo caso os efeitos desaparecem depois de 24 horas. Entretanto, o fato de ejacular ou não durante a cópula destes animais tem basicamente os mesmos efeitos sobre a Latência da Ejaculação, Total das Contrações Pélvicas e Total de Sequências de Intromissões registradas numa segunda cópula (ver tabela 1). Nesta ocasião todas essas medidas encontram-se significativamente reduzidas ($p < .05$, Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test, bicaudal⁴⁶). É neste ponto que nos baseamos ao afirmar que o Mecanismo Ejaculatório (medido pela Duração da Ejaculação) caso exercesse alguma influência sensibilizadora somente o seria sobre o Mecanismo Ativador. Deste modo, Latência da Ejaculação ou o Total de Contrações Pélvicas nunca mediriam o estado motivacional do animal, mas apenas o funcionamento de uma outra estrutura denominada Mecanismo Copulatório e que talvez possuísse um alto grau de independência em relação ao Mecanismo Ativador e Mecanismo Ejaculatório.

Uma outra variável que também se mostrou indepen -

te da ativação do Mecanismo Ejaculatório foi a Quantidade de Contrações Pélvicas por Intromissão. Acreditamos que esta variável também mediria a atividade do Mecanismo Copulatório. Entretanto verificou-se que a sua tendência é sempre a de aumentar significativamente sua magnitude por ocasião de uma segunda cópula. Desta forma, a atividade dos vários mecanismos hipotéticos subjacentes a atividade sexual de camundongos machos seria definida operacionalmente pelas seguintes variáveis:

Mecanismo Ativador - Latência da Primeira Tentativa e Latência da Primeira Intromissão.

Mecanismo Copulatório- Latência da Ejaculação, Total de Contrações Pélvicas, Total de Sequências de Intromissões, Quantidade de Contrações Pélvicas por Intromissão.

Mecanismo Ejaculatório- Duração da Ejaculação, Período Refratário Pós-Ejaculatório.

No momento será interessante analisar se as relações entre esses tres mecanismos obedeceriam ou não as hipóteses lançadas por McGill. Como é o Mecanismo Copulatório aquele que mais nos interessa no momento, citaremos o próprio McGill³⁵. Este autor é bem claro ao dizer:

'The CM (Mecanismo Copulatório): Activated by the first intromission; maintains excitement for a critical period of time until the ejaculatory threshold is reached: measured by EL (Latência de Ejaculação); sensitized by intromission and by ejaculation.'

Mas, se o limiar de ativação do Mecanismo Ejaculatório é alcançado através da influência excitatória

recebida do Mecanismo Copulatório, deve-se supor que este limiar seja altamente variável pois uma segunda ejaculação é alcançada em bem menos tempo e com menor número de contrações pélvicas. Entretanto, sabemos que o grau de recuperação do Mecanismo Ejaculatório é inferida pela duração do Período Refratário Pós-Ejaculatório e que este tende a aumentar em função do número de ejaculações consecutivas alcançadas (Tabela 2 comparar os testes CI, CII e CIII). É um tanto ou quanto difícil imaginar que o Mecanismo Ejaculatório necessite progressivamente de mais tempo para sua recuperação enquanto seu limiar de ativação diminuiria no mesmo período. Os resultados apresentados na tabela 2 mostram que este não é o caso. Comparando-se o Total de Contrações Pélvicas obtidas em "BIIb" e "BIIIc" verifica-se que não há nenhuma diferença significativa. Nesta ocasião o Período Refratário Pós-Ejaculatório Mediano foi de 36 horas. Procedendo-se a uma comparação das mesmas variáveis em "CI", "CII" e "CIII" chegamos a mesma conclusão: um aumento progressivo no Período Refratário Pós-Ejaculatório mediano e uma redução significativa no Total de Contrações Pélvicas numa segunda ejaculação, mas não numa terceira. Fica então afastada a dúvida anterior e conclui-se que os resultados obtidos em "BIa", "BIIb" e "BIIIc", quando comparados com "CI", "CII" e "CIII", seriam devidos ao mesmo fenômeno com relação ao Período Refratário Pós-Ejaculatório e Total de Contrações Pélvicas.

Em resumo, esta discussão pretende mostrar que enquanto o Período Refratário Pós-Ejaculatório mediano tende a aumentar sua magnitude em função do número de ejaculações prévias, o mesmo não ocorre com o Total de Contrações Pélvicas a partir de uma segunda ejaculação. Isto indica que o limiar de excitabilidade do Mecanismo Ejaculatório manteria-se constante e que não é sua alteração a responsável pelo reduzido número de contrações pélvicas registradas numa segunda copula. Estes resultados estão em discordância com aqueles que deveriam ser esperados caso o modelo proposto por McGill fôsse adequado. Isto levanta a sua posição de que o Mecanismo Copulatório não teria um papel

positivo na ativação do Mecanismo Ejaculatório, havendo in
dicações de que a ativação do Mecanismo Ejaculatório numa
segunda cópula seria facilitada por uma inativação parcial
anterior do Mecanismo Copulatório. Mas, antes de desenvol-
ver esta hipótese será mais adequado entrar na segunda par
te de nosso trabalho, onde analisaremos com maiores deta-
lhes o funcionamento do Mecanismo Copulatório.

PARTE II

"...Le comportement est la cause première de toutes les stimulations".

(M. Merleau-Ponty, 1967)

4.0. ANALISE DOS REFLEXOS* COPULATORIOS DE CAMUNDONGOS MACHOS C57BL/10J.

4.1. Material e Metodos

I- Manutenção dos Animais

Dez camundongos machos C57BL/10J, sexualmente inexperientes, com 80-100 dias de vida e anestesiados com eter, sofreram uma transeção espinhal completa na região das vértebras torácicas entre T8-T11. Os métodos cirúrgicos foram semelhantes aos descritos anteriormente por Hart²². Cada animal era anestesiado e logo preso a mesa de operações em decúbito ventral, tendo-se o cuidado de colocar um cilindro de 2 cm. de diametro sob o abdomen, facilitando assim a exposição das vértebras torácicas. A pelagem era raspada na região da operação e uma incisao de cêrca de 4 cm. era realizada na epiderme. Esta era mantida afastada com o auxilio de pequenos ganchos de aço prêsos à mesa. Duas outras profundas incisoes de 2 cm. eram feitas de cada lado da musculatura que envolvia as vértebras a serem expostas. Novamente, com o auxilio de ganchos de aço, procedia-se ao afastamento da musculatura, possibilitando a visualização das vértebras seleccionadas. Sempre que necessário banhava-se a região com coagulante (Coaguleno-CIBA). A medula espinhal era alcançada atraves de uma pequena broca de dentista presa ao eixo central de um pequeno motor à pilha. Desta maneira conseguia-se um orificio de uns 2 mm. de diametro localizado no

* O conceito de reflexo é aqui utilizado na sua acepção classica, isto é, um influxo estimulatório qua alcançaria um centro nervoso e que daí seria refletido por vias eferentes até a região efetosa adequada.

centro de uma vértebra, entre T8-T11, evitando-se a sua completa destruição. A medula espinhal era seccionada com o auxílio de uma tesoura oftalmológica, deixando-se entre cada segmento medular um espaço de 1-2 mm. A hemorragia era contida com coagulante, tampando-se e pressionando-se a região por alguns minutos através da utilização de cotonetes ou simplesmente algodão.

O animal era levemente anestesiado sempre que dava mostras de voltar a si. Contida a hemorragia da medula espinhal, a musculatura era costurada com dois ou três pontos de linha comum e espalhava-se um pouco de sulfa sobre a região. A epiderme era costurada com um maior número de pontos, fechando-se completamente a incisão e banhando-a com tintura de methiolato. Era muito comum que se terminasse de costurar a pele do animal estando êste já desperto e bem ativo. Cada operação durava cêrca de 30 minutos, e, ao término desta, cada animal era colocado sob uma lâmpada vermelha de 40 W, durante uns 30 minutos, de modo a auxiliá-lo na normalização de sua temperatura corporal. Posteriormente, todos os animais foram colocados numa gaiola de 45 x 30 cm, com fundo de metal trançado e recoberto por uma camada de 5 cm. de altura de maravalha. Todos os animais movimentavam-se com facilidade alguns minutos após a cirurgia, mas utilizando apenas os membros superiores. A bexiga urinária de cada animal foi pressionada manualmente uma vez ao dia durante toda a investigação, e pelo menos 30 minutos antes de reiniciar um teste qualquer. Êstes eram sempre realizados entre 13:00 e 18:00 horas. O ciclo de alternância dia-noite não foi invertido com relação ao sol, sendo proporcionado por uma lâmpada comum de filamento de 40 W mantida a um metro de altura da gaiola que continha os animais, acendendo-se automaticamente às 6:00, e apagando-se, também automaticamente, às 18:00 horas.

Reflexos somáticos, tais como o reflexo flexor e extensor cruzado, foram testados constantemente de modo a avaliar as condições do segmento isolado inferior da medula espinhal. Êstes reflexos eram passíveis de serem observados poucos dias depois da transeção espinhal, não variando suas

intensidades e frequências em toda extensão desta investigação.

A idade dos animais espinhais utilizados variou entre 120 e 320 dias, após o que eles foram sacrificados e o nível da transeção confirmado pela contagem do número de costelas existentes desde o nível cervical até o ponto de transeção.

Todos os animais foram mantidos a uma temperatura ambiente de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

II- Teste dos Reflexos Copulatórios

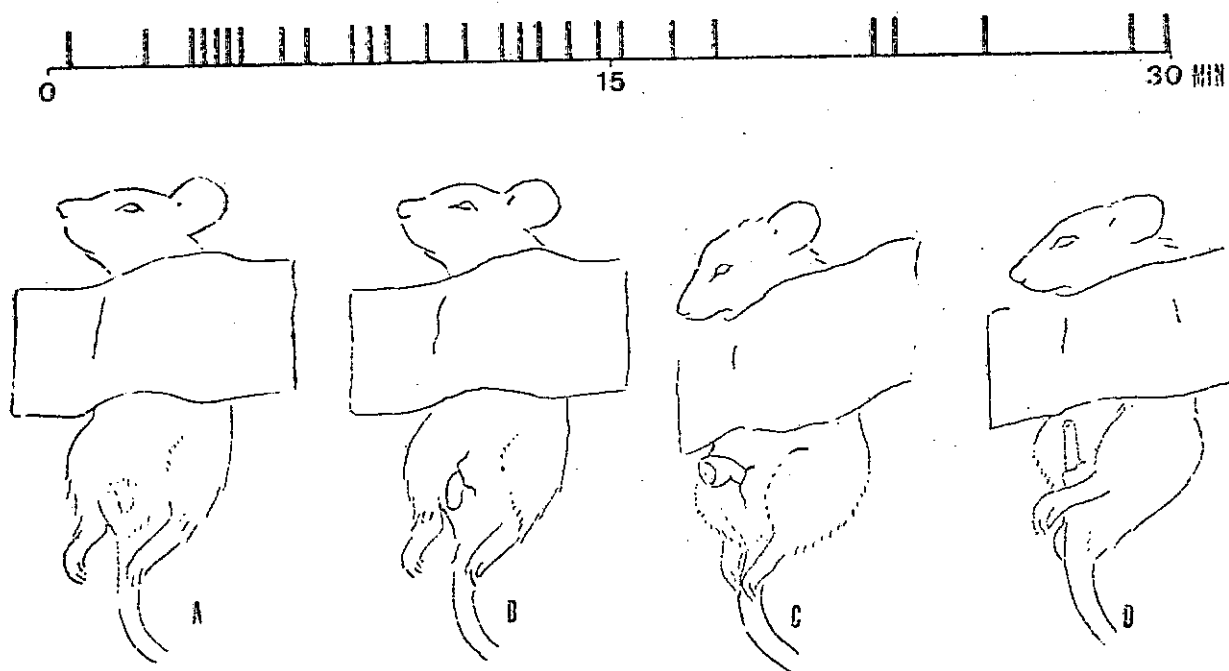
Cada animal espinhal foi imobilizado em decúbito dorsal por meio de esparadrapo (Fig. 2), deixando livres apenas os membros inferiores e abdômem. A simples manutenção do animal nesta posição por um período pré-fixado recebeu o nome de "teste de prepúcio não abaixado" (Teste PNA). Para conduzir um "teste de prepúcio abaixado" (Teste PA), era apenas necessário abaixar manualmente o prepúcio, até que toda a glândula ficasse exposta. Esta posição era facilmente mantida, sem o auxílio de qualquer manipulação suplementar, por mais de 30 minutos, durante os quais observavam-se um número variável de reflexos copulatórios. Estes podiam ser inibidos de pronto por intermédio de um intenso pinçamento, seja na cauda ou nos membros inferiores.

Os testes tiveram seu início somente 30 dias após a transeção, registrando-se num gravador a latência e frequência de cada reflexo copulatório, assim como a duração do intervalo entre cada reflexo. Posteriormente este material era transcrito numa folha padronizada de modo a possibilitar análise mais detalhada.

III- Estimulação elétrica

Estudos preliminares mostraram que camundongos machos normais são capazes de apresentar vários reflexos copulatórios sob estimulação elétrica na glândula. No presente trabalho a estimulação elétrica consistiu de pulsos com 2

FIGURA Nº 2



Técnica de observação dos reflexos copulatórios em camundongos espinhais. A) posição mantida em testes PNA; B) posição mantida em testes PA, com o penis em estágio quiescente; C) ereção e longa contração abdominal; D) movimento do penis (quick-flip) e rápida contração abdominal.

Acima das figuras estão representados os Conjuntos de Ereções e Movimentos do Penis observados num camundongo espinhal castrado e tratado com PT.

milisegundos de duração, 50 Hz, 6-8 Volts (Estimulador Grass modelo SD5), fornecidos através de 2 eletrodos de aço pressionados manualmente contra a glândula. Esta era umedecida com uma solução salina de modo a diminuir a resistência da pele.

IV- Procedimento Experimental

a) Nove camundongos espinhais (não castrados) foram submetidos a cinco testes PA, tendo cada um deles 30 minutos de duração, e a intervalos de 4 dias entre cada teste. Mais tarde estes mesmos animais serviram como seus próprios controles, sendo submetidos a 5 testes PNA de 30 minutos de duração cada, e também a intervalos de 4 dias.

Estes testes pretenderam analisar as características dos reflexos copulatórios em camundongos espinhais sob a influência de andrógeno gonadal, além de determinar as condições em que estes reflexos eram passíveis de serem desencadeados.

b) A fim de estabelecer-se a retirada de hormônios masculino produzido pelas próprias gônadas do animal afetaria as características quantitativas ou qualitativas dos reflexos copulatórios, os dez camundongos espinhais foram castrados (sem anestesia) e, passados 30 dias, submetidos a 5 testes PA de 30 minutos de duração. Seus testículos foram pesados e analisados histologicamente. O epidídimo esquerdo de 4 animais foram também analisados. Os resultados foram comparados com os testículos de 10 camundongos normais (grupo controle) de mesma linhagem e com a mesma idade dos animais espinhais. Antes de serem castrados, os animais do grupo controle foram isolados das fêmeas e passaram a viver em grupo desde os 80-100 dias de vida. Estes cuidados foram necessários já que existem indicações mostrando que o isolamento social dos camundongos machos pode acarretar nestes animais uma diminuição no peso dos testículos.⁵⁰

c) Terminados os testes assinalados em "b" e a

pós um mês de injeções subcutâneas diárias contendo 25 microgramas de proprionato de Testosterona (Testosvicon - SCHERING), diluídos em 0,01 ml de óleo de amendoim, todos os animais esinhais e castrados (N=9) foram submetidos a 5 testes PA de 30 minutos de duração e intervalos de 4 dias e posteriormente, a 5 testes PNA de 30 minutos cada e também a intervalos de 4 dias. Os resultados foram comparados com os obtidos anteriormente em situações semelhantes e quando os animais ainda não tinham sido castrados e tratados com proprionato de testosterona (PT). O tratamento hormonal continuou até o final desta investigação.

d) Em estudos pilôtos anteriormente realizados constatou-se uma aparente redução progressiva na quantidade de reflexos copulatórios registrados em camundongos espinhais não castrados submetidos a testes PA. Baseados nesta indicação, procurou-se determinar se tal fenômeno realmente ocorria e qual seria o tempo de repouso mínimo necessário para o restabelecimento da quantidade normal de reflexos copulatórios. Desta forma procedeu-se à comparação do total individual de reflexos copulatórios obtidos em testes PA de 30 minutos realizados sempre com 5 dias de repouso prévio, com o total individual dos mesmos reflexos obtidos em retestes PA de 30 minutos realizados a intervalos de 3, 24, 48, 72, 96 ou 120. Desta forma, todos os animais espinhais castrados e tratados com PT foram submetidos ao todo a cinco testes PA sendo que cada um destes testes foi conjugado a um reteste específico com um dos intervalos citados mais acima.

e) A fim de verificar o grau de controle supra-espinhal mantido sobre os reflexos copulatórios, seis camundongos machos normais, com 100-120 dias de vida e de linhagem C57BL/10J, foram submetidos a 4 testes PA de 30 minutos cada e a intervalos de 4 dias entre si. Após o término do último teste PA, e sem modificar a posição dos animais, procedeu-se a estimulação elétrica de cada glândula durante 15 minutos. Os eletrodos ficavam encostados na glândula cerca

de 2 minutos e eram seguidos de mais ou menos 30 segundos de repouso. Os resultados alcançados foram comparados com os obtidos anteriormente em animais espinhais.

4.2. Resultados

A característica geral desta investigação foi a de que a simples manutenção da bainha do prepúcio abaixada, tanto em camundongos espinhais não castrados como nos castrados e tratados com PT, dava margem a que se observassem conjuntos de ereções e movimentos do pênis (CEMP) a intervalos regulares e não associados a outros reflexos copulatórios. Via de regra, cada movimento do pênis era acompanhado de uma contração abdominal (Fig. 2). Entretanto, era comum a observação de ereções isoladas, i.e, não acompanhadas de nenhum movimento do pênis, e que ocorriam ao acaso durante os 30 minutos de cada teste.

Tomando por base a duração da reação, podíamos distinguir 2 tipos de movimentos do pênis:

1) o primeiro consistia numa rápida dorsiflexão da glande (RDG), com menos de 1 segundo de duração e acompanhada de uma rápida contração abdominal de mesma duração;

2) o segundo consistia de uma lenta dorsiflexão da glande (LDG), com uma duração de 1 a 2 segundos e também acompanhada de uma contração abdominal de mesma duração. (Fig. 2). Essas reações muito se assemelhavam àquelas observadas por Hart²² em ratos espinhais.

Nêste trabalho, cada CEMP continha no mínimo uma ereção e uma RDG ou LDG, devendo estar separado de outro conjunto por um intervalo mínimo de 6 segundos, de modo a ser computado como um CEMP.

I- Camundongos Espinhais Não-Castrados

A retração do prepúcio e conseqüente exposição da glande evocava o aparecimento do primeiro CEMP imediata

mente após a retração ou dentro de 60-90 segundos. O número mediano de CEMP por cada teste PA de 30 minutos de duração era de 5,0 (média=5,3). Entretanto, estes conjuntos não ocorriam ao acaso como veremos mais abaixo. Cada CEMP iniciava-se com 2 ou 3 ereções, cada uma com uma duração de 1 a 2 segundos, e que expandiam a glândula cerca de 5mm. (fig 2). Essas reações eram seguidas por um número mediano de 6 RDG, e entre cada uma dessas RDG havia sempre 1 ereção. Em geral, esta desaparecia pouco antes de ocorrer a RDG.

Observou-se uma clara tendência a que 2 ou 3 CEMP ocorressem a intervalos de menos de 60 segundos de duração entre si, acarretando a formação de pelo menos um conglomerado de CEMP por cada teste PA de 30 minutos, e seguido de um intervalo mais longo de 8 a 10 minutos em "silêncio" até que fôsse possível observar uma outra sequência de ereções e movimentos do pênis.

Outro reflexo copulatório observado nestes camundongos espinhais não castrados caracterizava-se por ser uma lenta contração abdominal (LCA) que era evocada a cada 15/20 segundos desde o momento em que o prepúcio fôra abaixado, chegando a elevar o abdômen cerca de 2-3 cm e mantendo-o nesta posição por 3-4 segundos. Em geral, essas contrações abdominais não estavam associadas a nenhum outro reflexo copulatório porém, algumas vezes precediam ou acompanhavam a primeira ereção de um CEMP.

Dividindo-se cada teste PA de 30 minutos em duas partes de 15 minutos cada, verifica-se uma redução significativa na quantidade de reflexos copulatórios registrados nos últimos 15 minutos de cada teste. A fig. 2 também representa estes resultados com relação à frequência da CEMP. Deve-se acrescentar que, apesar desta redução gradativa, o número mediano de RDG e ereções contidos em cada CEMP mantinha-se inalterado em toda a extensão de um teste PA qualquer. Conclui-se então que a redução dos reflexos copulatórios, pelo menos com relação às ereções e movimentos do pênis, deve ser atribuída à incapacidade progressiva do segmento isolado da medula espinhal em evocar um padrão específico de reflexos copulatórios denominado CEMP.

Nenhuma LDG foi observada em testes PA realizados com animais espinhais não castrados. Estes animais também não foram capazes de exibir qualquer tipo de reflexo copulatório em testes PNA. Nunca se observaram emissões seminais, e concomitante formação de "plug" seminal, seja nos testes PA ou nos PNA, apesar deste material ser diariamente encontrado no prepúcio de alguns animais antes de se dar início a qualquer teste.

II- Camundongos Espinhais Castrados

Trinta dias após a castração não era mais possível observar nenhum dos reflexos copulatórios anteriormente descritos, seja qual fosse o tipo de estimulação utilizada. As LCA foram as últimas reações a desaparecer.

Sete dos dez animais espinhais apresentaram 1-2 emissões seminais na ocasião em que um dos canais deferentes estava sendo pressionado ou cortado.

Não foram encontradas diferenças significativas entre o peso dos testículos dos animais normais e espinhais. Além disso a análise histológica dos testículos dos animais espinhais não revelou qualquer alteração morfológica na membrana basal dos tubos seminíferos, enquanto que o número e aparência das células de Leydig apresentava-se normal.

Não foram vistos espermatozóides, mas apenas fragmentos celulares, no interior dos ductos do epidídimo de camundongos espinhais.

Estas conclusões confirmam de modo parcial algumas observações anteriores realizadas em camundongos espinhais albinos²⁶. Neste trabalho registrou-se que todos os animais, exceto um, não apresentavam alterações da citologia testicular, tal como foi verificado em nossos animais espinhais, ou mesmo aspermogênese dias depois da transeção espinhal. Entretanto, deve-se levar em consideração que os nossos animais espinhais somente foram castrados cerca de 2 meses depois da transeção da medula espinhal. A aspermogênese verificada em nossos animais, e na ausência de qualquer alteração citológica da estrutura dos testículos

que fôsse visível ao microscópio ótico poderia ser explicada supondo-se que a produção de testosterona fôra gradativamente diminuída a partir da transeção espinhal. Na época em que os testículos dos nossos animais espinhais foram analisados não teria ocorrido ainda nenhuma alteração citológica marcante, apesar de já existir um bloqueio na produção de espermatozóides. Esta hipótese é reforçada pelo facto de que a quantidade de reflexos copulatórios observados em cada um dos 5 testes PA a que foram submetidos cada camundongo espinhal não castrado diminui progressivamente a partir do primeiro teste.

III- Camundongos Espinhais Castrados e Tratados Com Propionato de Testosterona

Trinta dias após administração diária de PT todos os reflexos copulatórios estavam plenamente recuperados. Logo em seguida à retração do prepúcio em testes PA registrava-se imediatamente ou dentro de 60-90 segundos, a ocorrência do primeiro CEMP. Dêste modo percebe-se que não há diferença significativa quando comparamos as latências médias da primeira série de ereções e movimentos do pênis observadas em testes PA realizados com camundongos espinhais não castrados, e nos castrados e tratados com PT.

Depois dêste longo período de tratamento com PT (que continuou até ao final desta investigação), verificou-se que o número mediano de CEMP registrados em cada teste PA de 30 minutos tinha aumentado para 15,0 (média = 17,2). Cada conjunto iniciava-se com 2 a 3 ereções, cada uma com 1-2 segundos de duração. Entretanto, o número mediano de movimentos do pênis por cada CEMP diminuiu para 4,0. Tal como observado antes da castração e do tratamento com PT, cada RDG era seguida sempre de uma ereção.

Registrou-se uma acentuada tendência dos CEMP formarem conglomerados separados entre si por vários minutos em "silêncio". Cada CEMP contido em cada conglomerado estava separado de um outro CEMP por um intervalo de 12-15 segundos.

Dividindo-se cada teste PA de 30 minutos em duas partes de 15 minutos cada, verifica-se que o intervalo mediano entre 2 conglomerados de CEMP situava-se entre 1 e 2 minutos nos primeiros 15 minutos de um teste PA, aumentando para 4-5 minutos nos últimos 15 minutos de um mesmo teste. Torna-se evidente que tal fenômeno acarretava uma redução progressiva na quantidade de ereções e movimentos do pênis registrados. Estas conclusões podem ser generalizadas também com relação às LCA.

Apesar da redução progressiva da quantidade de reflexos copulatórios ao final de cada teste PA, verificou-se que o número mediano de RDG em cada CEMP não se encontrava significativamente alterado.

Comparando-se a mediana individual de CEMP, obtida pela análise dos 5 testes PA a que o animal foi submetido, nos camundongos espinhais não castrados e nos camundongos castrados e tratados com PT, registra-se um aumento significativo ($p=.01$, $T=0$; $N=8$, Wilcoxon Matched Signed-Ranks Test, bicaudal⁴⁶). no número mediano de CEMP observados em testes PA de 30 minutos realizados com camundongos espinhais tratados com PT. Entretanto, comparando-se a mediana individual de LCA registradas nas duas preparações anteriores chegou-se a resultados inteiramente antagônicos, i.e, houve um decréscimo significativo na mediana de LCA assinaladas em cada teste PA realizado em camundongos espinhais e tratados com PT ($p=.02$, $T=0$; $N=7$, Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test, bicaudal⁴⁶). Deve-se acrescentar porém, que o decréscimo progressivo das LCA não teve início na ocasião em que se iniciou o tratamento com PT, tendo sido já notado nos últimos 2 testes PA com camundongos espinhais não castrados.

Nunca se observaram emissões seminais em testes PA ou PNA, apesar de diariamente serem encontrados "plugs" seminais no interior do prepúcio de alguns animais quando ocorridos 20 dias de administração de hormônio masculino.

Com o passar do tempo as emissões seminais po

diam ser evocadas pela simples pressão da bexiga urinária. Isto nunca ocorreu nos animais não castrados. Depois de 160 dias de administração diária de PT, as emissões seminais eram facilmente evocadas, pelo menos uma vez, através de um ligeiro toque na zona genital. Quando isto acontecia a glândula sempre se encontrava em completa flacidez e por vezes uma pequena série de ereções e movimentos do pênis precedia ou seguia-se à emissão seminal. Quando esta última reação era deste modo desencadeada cerca de 2-3 minutos antes de se abaixar o prepúcio e se dar início a um teste PA, não se verificava nenhuma alteração quantitativa ou qualitativa nos reflexos copulatórios a serem observados naquela situação experimental.

Algumas lentas dorsi-flexões do pênis foram registradas nos testes PA. Entretanto, a maior parte dos animais nunca as apresentou. Deste modo, as LDG foram consideradas como RDG na análise estatística.

Camundongos castrados e tratados com PT nunca apresentaram qualquer reflexo copulatório em testes PNA, tal como tinha sido observado antes da castração.

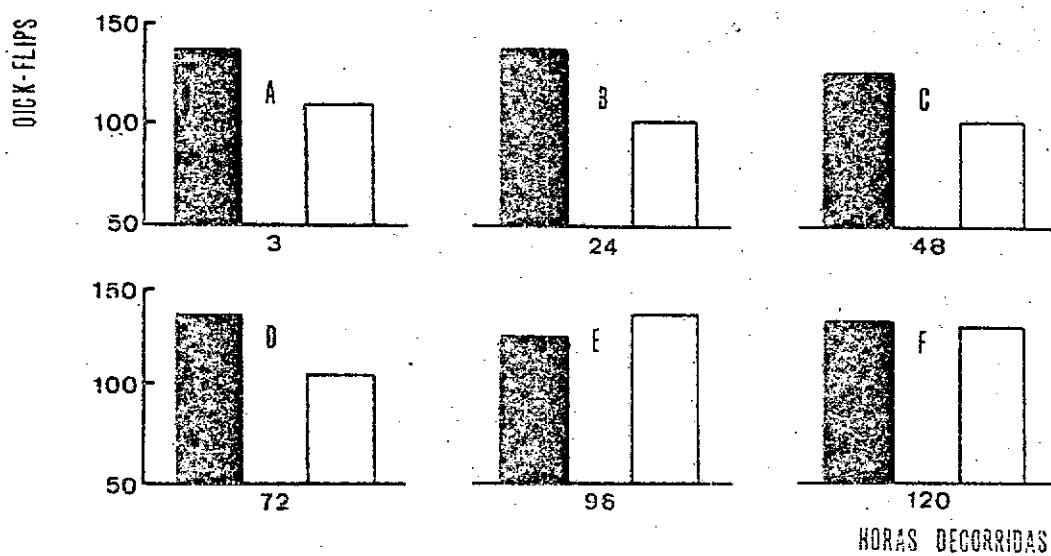
IV- Período Mínimo de Repouso em Camundongos Espinhais

Após um teste PA de 30 minutos de duração a maior parte dos animais espinhais e tratados com PT somente recuperava sua quantidade normal de reflexos copulatórios normalmente observados nestes testes quando decorridos 96 horas desde o teste inicial. Tomamos como índice mais fidedigno deste fenômeno a quantidade de RDG e LCA por teste PA. A fig. 3 representa estes resultados com relação às RDG.

O número reduzido de RDG registradas nos testes realizados com 72 horas ou menos desde um primeiro teste PA, podia ocorrer de 3 maneiras:

1) Pela redução do número mediano de RDG contido em cada CEMP em toda a extensão de um teste PA de 30 mi

FIGURA Nº 3



Número mediano de movimentos do penis (Quick-Flips) registrados em testes PA realizados sempre depois de 120 horas de descanso (barras negras) e comparado com o obtido a intervalos variados (barras brancas). N=9; A,B,C,D, $p < .02$; E, F, $p > .05$ (Wilcoxon matched pairs signed-ranks test, bicaudal)

nutos;

2) Pela redução na quantidade de CEMP registrados em 30 minutos, sem alteração do número mediano de RDG normalmente apresentado;

3) Por ambas as possibilidades descritas acima ocorrendo ao mesmo tempo.

Nêste ponto de nossa investigação notou-se que as Lentas Contrações Abdominais tornavam-se cada vez menos frequentes nos testes PA. Poderia-se afirmar que estas reações foram progressivamente substituídas, em cada teste, por uma contração tônica do abdômem desde o momento em que se abaixava o prepúcio, e que tendia a aumentar sua intensidade na ocasião em que se observavam os CEMP. Esta contração tônica, que mantinha o abdômem elevado cerca de um centímetro acima da base a que o animal estava prêso, também diminuía sua intensidade nos 15 minutos finais de cada teste PA.

O prolongado tratamento com PT, além de aparentemente facilitar as emissões seminais, foi também responsável por um aumento contínuo na quantidade de CEMP registradas em testes PA. Dêste modo, quando comparamos a quantidade de CEMP coletados logo após 2 e 6 meses de tratamento com PT, verifica-se um aumento significativo dos CEMP nesta última etapa.

V- Camundongos Normais

Reflexos copulatórios nunca foram vistos nestes animais quando submetidos a testes PA. Entretanto, quando se estimulava eletricamente a glândula de cada animal êstes apresentavam seqüências de ereções e movimentos do pênis quase que indistinguíveis daqueles observados em animais espinhais. Estas reações desapareciam no momento em que a corrente era desligada. Nos camundongos normais cada RDG ou LDG estava associada a uma forte contração restrita apenas à região pélvica e sem envolvimento de todo o abdômem, tal como observado nos animais espinhais.

Contrações pélvicas rítmicas, mesmo na ausência de ereções e movimentos do pênis eram também visíveis nos camundongos normais sob estimulação elétrica da glândula. Estas contrações eram as primeiras a serem observadas e as últimas a desaparecerem, com uma duração individual de 1-2 segundos e separadas entre si por intervalos de igual duração. Assim, cada contração pélvica acompanhava ao mesmo tempo uma ereção e um movimento do pênis. Estas duas últimas tinham respectivamente uma duração individual de 1-2 segundos e menos de 1 segundo.

Observações preliminares do comportamento sexual normal de camundongos machos C57BL/10J normais mostraram que estes animais sempre tentam penetrar as fêmeas receptivas com o pênis mantido por 1-2 segundos numa posição indistinguível das RDG ou LDG observadas em camundongos espinhais da mesma linhagem. Entretanto, não se observavam ereções antes ou depois do pênis do animal apresentar tal conformação e tentar montar a fêmea a sua disposição.

4.3. Conclusão da Parte II

Em resumo, nossos resultados indicaram claramente que o segmento isolado da medula espinhal de camundongos machos C57BL/10J, localizado abaixo do nível T11, está capacitado a mediar e integrar vários tipos de reflexos copulatórios, tais como ereções, movimentos do pênis, contrações abdominais e emissões seminais. Todos esses reflexos, exceto as emissões seminais, foram evocados pela simples manutenção do prepúcio abaixado, o que deixava à mostra toda a superfície da glândula. Por outro lado, camundongos machos normais da mesma linhagem submetidos à estimulação elétrica da glândula também exibiram uma complexa integração de reflexos copulatórios praticamente indistinguíveis, nos seus aspectos qualitativos, dos anteriormente observados em camundongos espinhais. Tanto nos animais normais sob estimulação elétrica da glândula como nos animais espinhais, tratados ou não com propionato de tes -

tosterona, verificava-se a cíclica aparição de um conjunto de ereções e movimentos do pênis nos testes em que o prepúcio era mantido abaixado. Entretanto, os camundongos normais se caracterizavam por apresentar, a cada movimento do pênis e subsequente ereção, uma intensa e prolongada contração pélvica enquanto que os animais espinhais sò mente apresentavam uma rápida e generalizada contração ab dominal acompanhando apenas cada movimento do pênis. Tanto nos camundongos normais como nos espinhais, notava -se que êstes 2 tipos de contrações que ênvolviam a parte inferior do corpo podiam ser observadas em isolamento, i.e, na completa ausência de outros reflexos copulatórios.

Infelizmente, na época em que terminaram todos os testes com os camundongos espinhais, não foi possível evocar de modo sistemático a execução de reflexos copulatórios sob estimulação elétrica da glândula. Nesta época, alguns animais já tinham morrido e vários outros não se apresentavam em bom estado de saúde, sendo frequente a ocorrência de edemas nos membros inferiores. Entretanto, em experimentos pilôtos realizados com 2 camundongos espinhais não castrados de mesma linhagem e que tinham sido transectados há cerca de 2 meses, verificou-se que a estimulação elétrica da glândula dava origem a um tipo de integração entre as ereções, movimentos do pênis e contrações pélvicas muito semelhante àquela registrada em camundongos normais e descrita um pouco mais acima. Esta constatação indica a necessidade de repetir esta parte de nossa investigação, de forma a poder esclarecer mais adequadamente os possíveis efeitos da transecção espinal na integração dos reflexos copulatórios. Os fatos até agora coletados indicam a possibilidade de êsses efeitos serem nulos, i.e, o mesmo tipo de integração existente em animais normais sob estimulação elétrica da glândula pode ainda ser verificado em animais transectados.

As relações temporais entre os movimentos do pênis e as ereções, tanto em camundongos espinhais não castrados, camundongos espinhais castrados e tratados com PT, como nos camundongos normais sob estimulação elétrica

da glânde, eram praticamente idênticas.

É possível que o estímulo desencadeador de cada movimento do pênis seja a grande distensão que a glânde sofre a cada ereção.

Constatou-se que a frequência de conjuntos de ereções e movimentos do pênis podia ser modificada pela manipulação da taxa de andrógeno circulante na corrente sanguínea dos camundongos espinhais. A retirada do andrógeno gonadal por intermédio da castração tinha como consequência a abolição de todo e qualquer reflexo copulatório, enquanto que os camundongos espinhais não castrados apresentavam uma quantidade significativamente menor de reflexos copulatórios quando comparados com os camundongos espinhais castrados e tratados com PT em altas doses. Entretanto, não foi possível observar nenhuma diferença qualitativa entre os reflexos copulatórios evocados sob a influência de andrógeno gonadal ou depois de prolongado tratamento com PT.

Observações preliminares do comportamento sexual de camundongos machos normais da linhagem C57BL/10J, mostraram que durante as intromissões vaginais acompanhadas de contrações abdominais, o pênis sempre é mantido no interior da vagina, ao contrário do que acontece com os ratos⁴. Se por um acaso o camundongo não consegue penetrar a fêmea ele abandona a tentativa na primeira ou na segunda contração pélvica. Nos ratos ocorre exatamente o contrário, i.e, o animal monta a fêmea, contrai várias vezes o abdômem e somente na última contração consegue penetrar a fêmea, e mesmo assim só uma vez.

Levando em consideração apenas a mecânica do comportamento sexual, as atividades copulatórias dos ratos assemelham-se menos com as dos seres humanos do que as apresentadas pelos camundongos.

Nos camundongos normais, a primeira intromissão vaginal era sempre alcançada com a glânde numa posição indistinguível de um reflexo copulatório observado em camundongos espinhais e caracterizado por uma dorsiflexão

da glânde. Apenas que nesta preparação êste reflexo era sempre precedido e seguido de ereções, enquanto que tal não ocorria com frequênciã em camundongos normais no momento da intromissão. Nêstes animais a dorsiflexão da glânde podia ser observada no máximo uma ou duas vêzes, no caso do animal falhar na sua primeira tentativa de penetração vaginal. Em cada uma delas a glânde mantinha tal posição no máximo por uns 2 segundos. É provável que a mesma sequênciã de ereção-movimento do pênis-ereção observada em camundongos espinhais também ocorra no interior da vagina de camundongos fêmeas montadas por machos normais. Parece então, que a região lombo-sacral da medula espinhal de camundongos machos possui uma espécie de "programação" referente tanto ao tipo de integração dos reflexos copulatórios, quanto à execução dos reflexos copulatórios em si e que também poderiam ser ativados pela estimulação de regiões mais rostrais do Sistema Nervoso Central, como ficou demonstrado pelos trabalhos de McLean³³ e Herberg²⁰ em outras espécies.

Os reflexos copulatórios registrados em camundongos espinhais não se distinguiam essencialmente daqueles anteriormente observados em ratos espinhais tratados com PT²². No entanto, os ratos espinhais não apresentavam contrações abdominais associadas às RDG mas somente acompanhando cada LDG. Esta última reação era frequentemente observada nêstes animais, ao contrário do que acontecia nê camundongos espinhais. Acreditamos que tanto as RDG como as LDG observadas em ratos e camundongos espinhais nada mais sejam do que o mesmo tipo de reflexo copulatório evocado sob diferentes condições de excitabilidade a ser proporcionada pela taxa de andrôgeno circulante.

Nêste trabalho ficou provado que a retirada ou administração do hormônio masculino alterava a quantidade de reflexos copulatórios observados em testes com o prepúcio abaixado tal como prèviamente assinalado em cãs²¹ e ratos espinhais²². A grande quantidade de reflexos copulatórios registrados em camundongos espinhais não castrados

e a aparência morfológica normal de seus testículos, indica que um nível significativo de atividade androgênica ainda persiste 60 dias após a transeção espinhal.

Duas outras conclusões gerais que podem ser abstraídas dos nossos resultados indicam que os camundongos espinhais têm maior dependência das suas condições hormonais, e limiares mais altos de ativação dos reflexos copulatórios, do que ratos espinhais. Estas conclusões estão baseadas nos seguintes fatos.

a) camundongos espinhais somente apresentam reflexos copulatórios antes da castração ou então após um longo tratamento com PT, sendo que a manutenção do prepúcio abaixado era imprescindível para que se observassem tais reflexos. Entretanto, foi assinalado que a paralização das injeções diárias de PT em ratos espinhais²², apesar de reduzir a quantidade de reflexos copulatórios, não era capaz de aboli-los completamente, por outro lado, ratos espinhais tratados com PT apresentam um número reduzido porém visível de movimentos do pênis mesmo nas ocasiões em que o prepúcio não era abaixado.

b) Camundongos normais não exibiam nenhum reflexo copulatório em testes PA, só o fazendo sob estimulação elétrica da glândula. Entretanto, algumas ereções e RDG foram observadas em testes PA realizados com ratos normais. Isto poderia ser também interpretado como indicando a existência nos camundongos, de um maior controle de estruturas mais anteriores do SNC sobre os mecanismos espinhais.

Os camundongos espinhais apresentaram uma facilitação progressiva das emissões seminais, principalmente depois de um prolongado tratamento com propionato de testosterona. Emissões seminais provocadas por um ligeiro toque na zona genital nunca foram observadas em ratos espinhais tratados com PT e testados entre 20 e 60 dias a partir da transeção espinhal, apesar deste material ter sido encontrado diariamente no interior do prepúcio de al

guns animais. Hart²² supôs que a secção da medula espinhal de ratos entre T6 e T9 teria como consequência a interrupção das aferências provenientes da zona genital e que se dirigiriam para as estruturas autonômicas simpáticas envolvidas na descarga seminal. Entretanto, seres humanos⁹ e cães espinhais²¹ com transeção completa ao mesmo nível daquela realizada em ratos, ainda apresentam descargas seminais sob estimulação genital adequada. Baseado nestes fatos, Hart foi levado a concluir que poderia existir nos ratos, uma diferença característica da espécie quanto à localização anatômica dos elementos simpáticos que controlam as emissões seminais. Entretanto, esta hipótese não pode ser generalizada para os camundongos. Esta conclusão está baseada nos seguintes fatos:

1) Nossos animais sofreram uma transeção da medula espinhal em nível inferior (T8-T11) daquela realizada em ratos

2) Existem indicações seguras de que, em todas as espécies estudadas até o momento e por nós conhecidas, o mecanismo responsável pelas emissões seminais teria sua localização ao nível lumbosacral da medula espinhal.⁹

3) Torna-se difícil acreditar, baseados no item nº 2, que entre espécies tão intimamente aparentadas como os ratos e camundongos, pudesse existir uma diferença anatômica tão marcante, e que seria o substrato neurológico da mesma função em ambas espécies, diferença esta não existente entre cães e seres humanos.

4) Levando em consideração ainda o item nº 2, parece improvável a existência de um arco reflexo responsável pelas emissões seminais em camundongos espinhais controlado por uma estrutura da medula espinhal localizada em nível superior a T8. Acreditamos que as diferentes conclusões alcançadas poderiam ser explicadas pelo limitado período de observação a que foram submetidos os ratos espinhais. Este período seria insuficiente para se observar o fenômeno da facilitação pro

gressiva do mecanismo controlador das emissões seminais , tal como verificado em nossos camundongos espinhais.

Ratos espinhais tratados com PT sofreram uma redução progressiva na quantidade de reflexos copulatórios registrados em testes PA com 2 horas de duração, recuperando-se depois de um período de 24 horas de descanso²². Infelizmente, não se determinou, no trabalho de Hart, o período mínimo de descanso após um teste PA de 2 horas. Verificamos que em camundongos espinhais tratados com PT, êle se situa em 96 horas (mediana), i.e, depois de um teste PA de 30 minutos de duração, onde se observa normalmente uma redução gradativa na quantidade de reflexos copulatórios, são necessárias no mínimo 96 horas de descanso de modo a possibilitar uma completa recuperação desses reflexos. Apesar das grandes diferenças individuais, os camundongos espinhais não castrados também se apresentam completamente reestabelecidos após 96 horas de descanso entre cada teste. Isto parece indicar que grandes quantidades de andrógeno circulante na corrente sanguínea não alteram o tempo mínimo necessário à plena recuperação dos reflexos copulatórios após um teste PA de 30 minutos.

Os resultados alcançados na determinação do período mínimo de repouso após um teste PA foram prontamente associados ao fato de que os camundongos machos normais da linhagem C57BL/6J apresentam um período refratário pós ejaculatório mediano entre 72 a 96 horas³⁵. Entretanto, apesar das grandes semelhanças entre as linhagens C57BL/6J e C57BL/10J, verificou-se que esta última apresenta um período refratário pós-ejaculatório mediano de 48 horas. (ver parte I de nosso trabalho). Mesmo assim , constata-se que camundongos e ratos espinhais tratados com altas doses de PT apresentam tempos de recuperação mínimos após cada teste PA altamente correlacionados com os Períodos Refratários Pós-Ejaculatórios registrados depois de uma única ejaculação em ambas espécies. Esta constatação reforça a hipótese lançada anteriormente por Hart²² de que o período Refratário Pós-Ejaculatório desses roedores

refleteria uma redução da excitabilidade das estruturas espinhais envolvidas no comportamento sexual. Entretanto, já foi comentado antes o fato de que as emissões seminais desencadeadas no momento em que se iniciavam testes PA (ou um pouco antes) com camundongos espinhais não acarretavam qualquer alteração na quantidade de reflexos copulatórios registrados nestas ocasiões. Por outro lado, emissões seminais provocadas em ratos sob estimulação elétrica do hipotalamo também não alteraram a extensão do período refratário verificado após uma cópula⁵. Este período tinha a mesma magnitude daquela observada em animais que copulam duas vezes em seguida.

Antes de continuar, deveremos levar em consideração o seguinte:

1) As emissões seminais não devem ser confundidas com o ato de ejacular, constituindo apenas um dos elementos desta última resposta. Segundo Bors e Commarr⁹,

'Ejaculation must be subdivided into a) seminal emission and b) true ejaculation. The former comprises peristalsis of the smooth muscles of the vasa deferentia, the prostate and spermatic vesicles, and contraction of the smooth musculature of the vesical neck. The latter consists of the clonic contraction of the bulbo and ischiocavernosus muscles and associated movements of the remaining striated muscles of the pelvic floor, lower extremities and trunk. Orgasm is a sensation said to be caused by contraction of the smooth muscles of the internal sexual organs, preceding and also coinciding with emission and ejaculation.'

2) Se o mecanismo ejaculatório proposto por McGill³⁵ for constituído apenas dos elementos espinhais que mediarão as emissões seminais tal mecanismo não poderia ser o responsável pelo Período Refratário Pós-Ejaculatório conforme foi indicado por Beach⁵ e, indiretamente, neste trabalho.

3) Se o prolongado tempo de recuperação dos reflexos copulatórios observado em camundongos espinhais tratados com PT tem como causa os mesmos fatores que determinam a extensão do Período Refratário Pós-Ejaculatório nos animais da mesma espécie e linhagem, esta refratoriedade poderia ser atribuída a um espécie de desgaste sofrido pelas estruturas que compõem o Mecanismo Copulatório durante seu funcionamento. Este mecanismo, localizado em nível espinhal teria necessidade depois de ser ativado, de um certo espaço de tempo para se recuperar e assim possibilitar uma nova cópula.

4) Entretanto, a hipótese levantada no item nº 3 não tem fundamento. Inspeccionando a tabela 2 (parte I deste trabalho), especialmente os resultados dos testes "BI" e "BII", vê-se que um "desgaste" seletivo imposto sobre os elementos que compõem o Mecanismo Copulatório não é seguido de um período refratário, apesar das significativas reduções na Quantidade de Contrações Pélvicas, Total de Sequências de Intromissões e Latência da Ejaculação.

5) Esta conclusão mostra que é necessário voltar ao item nº 1 de nossa discussão e hipotetizar que o Mecanismo Ejaculatório teria como elementos constituintes todas as estruturas relacionadas com a Ejaculação segundo Bors e Commarr⁹. Além disso é a ejaculação e não a ativação do Mecanismo Copulatório o único ou o principal fator a determinar o aparecimento e a extensão do Período Refratário Pós-Ejaculatório em camundongos normais.

É possível imaginar a existência de dois mecanismos independentes quanto a seu princípio de funcionamento e localizá-los abaixo do nível T_{11} de camundongos machos. Estas estruturas estariam diretamente envolvidas na execução de certas atividades copulatórias, tais como cíclicas ereções e movimentos do pênis, contrações pélvicas e emissões seminais. As tres primeiras reações (com

seu tipo específico de integração) poderiam ser consideradas como o fundamento neurofisiológico do Mecanismo Copulatório. Enquanto que a última reação seria apenas um dos elementos que comporiam o Mecanismo Ejaculatório. Somente o Mecanismo Copulatório teria capacidade de continuar em funcionamento após uma transeção espinal em nível torácico.

Utilizamos até o momento apenas a nomenclatura proposta por Beach⁴ e por McGill³⁵, mas não suas hipóteses quanto as relações mantidas por tais mecanismos. Nossas hipóteses a esse respeito serão apresentadas na Discussão Geral.

'O significado ligava o alimento e aquele que o devora, o inimigo e a presa e principalmente o macho e a fêmea... reinava uma melodia em que a vida e a morte se entrelaçavam'.

von Uexküll

5.0. DISCUSSAO GERAL

5.1. Restrição Social e Comportamento Sexual

Antes de entrarmos na discussão do que foi dito até o momento, será necessário apresentar alguns dos resultados de experiências piloto que ainda não foram mencionadas neste trabalho.

O primeiro deles refere-se aos efeitos da restrição social sobre o desenvolvimento do comportamento sexual de camundongos machos.

Uma série de ninhadas C57BL/10J com 24 a 48 horas de vida foram acomodadas, junto com as respectivas mães, em nosso laboratório. No dia de sua chegada retiraram-se todos os animais de cada ninhada, menos um camundongo macho que foi deixado sob os cuidados da mãe. Infelizmente, cerca de 24 a 48 horas depois de se ter realizado esta operação, a grande maioria destas praticou o canibalismo com o único filhote que estava em sua companhia. Apenas duas não o fizeram e, como se tratava de uma experiência piloto, decidiu-se prosseguir somente com estes dois animais.

Aos 21 dias de vida os dois camundongos foram desmamados e as mães retiradas das caixas onde estes animais viviam.

Aos 90 dias iniciaram-se os testes de comportamento sexual. Os resultados mostraram que desde o primeiro momento em que estes animais se encontravam na presença de fêmeas em estro sua conduta era indistinguível, em termos qualitativos, dos camundongos que se tinham desenvolvido em condições sociais normais de laboratório. Como o nosso interesse era apenas o de constatar se os dois camundongos ex

perimentais teriam ou não capacidade de copular, consideramos estes resultados altamente significativos, demonstrando que apenas a presença da mãe durante os primeiros 21 dias de vida eram suficientes para organizar adequadamente a conduta sexual desses animais. O problema agora era imaginar como se processava esta organização. Excluiu-se logo a possibilidade de qualquer forma de aprendizagem por ensaio e erro, primeiro porque uma coordenação motora e sensorial mais apurada somente se desenvolve nestes animais a partir do 10º dia de vida; segundo, porque mesmo a partir desta data até os 21 dias a diferença de peso e estatura entre os filhotes e sua mãe é ainda muito grande, impossibilitando qualquer atividade copulatória entre estes. Hipotetizou-se antes, que a mãe deve ter exercido sua influência direta sobre outras condutas que posteriormente seriam necessárias na organização do comportamento sexual mesmo que ela não estivesse mais presente. Entretanto, também poderia supor-se que o desenvolvimento da conduta sexual masculina nos camundongos seria independente tanto na presença de outros animais da mesma ninhada como da mãe. Caso esta última hipótese fosse adequada deveria esperar-se que um camundongo totalmente isolado da companhia de outros animais desde o nascimento, e alimentado artificialmente, copulasse normalmente quando adulto.

As duas hipóteses antagonicas levantadas acima caracterizam duas maneiras de pensar, sendo uma delas, (a segunda) bastante difundida. Veja-se esta citação de Luriiá²⁸:

'Metabolic processes leading to maintenance of the internal equilibrium of the organism (homeostasis) in their simplest forms are connected with respiratory and digestive processes... More complex forms of this type of activation are connected with metabolic processes organized in certain inborn behavioral systems: they are widely known as systems of instinctive (or unconditioned reflex) food-getting and sexual behavior'. (o grifo é nosso)

5.2. O Inato e o Adquirido

Esta ênfase nos aspectos inatos e instintivos do comportamento sexual como um todo, é apenas uma pseudo-solução pois deixa de lado a questão principal: o que existe realmente de inato e instintivo nas "condutas inatas e instintivas"? Todas as concepções que empregam estes termos tem como fundamento a suposição de que seria possível o aparecimento de uma conduta complexa por uma simples atualização de informações contidas no genoma e independente do processo de desenvolvimento ontogenético do organismo. Entretanto, nenhuma afirmação da genética implica necessariamente neste tipo de extrapolação. Segundo Lehrmã³¹:

'When a geneticist speaks of a character as inherited, What he means is that he is able to predict the distribution of the character in an offspring population from his knowledge of the distribution of the character in the parent population and the mating patterns in that population. He is not necessarily making any inferences whatever about the developmental processes involved in the ontogeny of the character, or even the extent to which it is subject to change under environmental influence'.

Neste sentido, o conceito de inato significando "determinado pelo genoma" é uma coisa bem diferente do conceito de "inato" significando "fator não influenciado pela experiência individual". É preciso ter esta distinção bem em mente já que tornou-se quase moda afirmar que "tal conduta x ou y está codificada no genoma" ou "tal comportamento é herdado", etc.

A utilização pseudo-científica do conceito de herança assemelha-se muito ao que ocorreu no princípio do século com o termo "instinto", antes que os etólogos lhe dessem sua definição final.

5.3. Os Movimentos Instintivos

Por instinto deve-se entender, segundo Eibl-

Eibesfeldt¹⁵, um padrão comportamental fixo, estereotipado, hereditário, correspondendo a um tipo específico de integração neurofisiológica e que aparece como último elemento (consumatory act) de uma sequência comportamental.

'In the behavioral repertoire of an animal one encounters recognizable, and therefore "form - constant" movements that do not have to be learned by the animal and provide, like morphological characteristics, distinguishing features of species. In a manner of speaking we are confronted with "innate skills". Such innate movement coordinations have been called fixed action patterns (fixed patterns) or instinctive movements - and the german term - Erbkoordination (inherited coordination) - denotes that the innateness of the sequences is the deciding criterion'.

Neste trabalho, apesar de utilizarmos a definição de movimento instintivo criada por Lorenz e citada por Eibl-Eibesfeldt, deixaremos de lado as suposições desses autores quanto a genese destes movimentos. Konrad Lorenz³⁰, apesar de ter esclarecido onde e quando aplicar o conceito "instinto" mantém-se um inatista ferrenho e um Kantiano a toda prova. Entretanto, poderíamos dizer junto com Piaget¹¹, que:

'En efecto, un genotipo es caracterizado esencialmente hoy por su "norma de reacción", es decir, por el conjunto de los fenotipos que es susceptible de producir haciendo variar (una a una) las propiedades del medio.'

Porém, entre as normas de reação apresentada pelo genoma e o comportamento de um animal adulto existe todo um problema de desenvolvimento que não pode ser deixado de lado.

Os movimentos instintivos teriam necessidade de uma situação estimuladora específica que, agindo sobre um mecanismo liberador também inato, colocaria em ação aqueles movimentos. Eibl-Eibesfeldt¹⁵ diz que:

'A fixed action pattern can occur at several le-

vels of intensity, ranging from mere intention movements, which indicate what an animal is about to do, to completely executed actions When the inner readiness to act coincides with the appropriate releasing stimulus situation in an animal, then a particular fixed action pattern will run its course almost automatically. ... Fixed action patterns normally occur with orienting movements or taxis superimposed on them. In contrast to the fixed action patterns, taxis require continuous directing stimuli to be noticeable. The unity of taxis and fixed action pattern is the basis of instinctive activity'.

Estes dois tipos de movimentos apareceriam em estágios diversos de desenvolvimento ontogenético e poderiam corresponder a dois tipos diversos de integração neurofisiológica. O mais importante porém é o fato das taxias necessitarem constantemente dos estímulos do meio para seu funcionamento, coisa que não ocorre com os padrões fixos de ação. Estes últimos, uma vez ativados, executam todo seu programa mesmo que o estímulo desencadeador incondicionado já tenha sido retirado, dando margem ao que se chamou de "atividades no vazio".

As taxias corresponderiam mais aos esquemas de funcionamento reflexo enquanto que os padrões fixos de ação (movimentos instintivos) corresponderiam ao que se denomina de "automatismos".

5.4. A Definição de Automatismo

Por automatismo compreende-se uma atividade inerente, endógena, ao sistema nervoso de um animal, e passível de ser observada mesmo na ausência de informações trazidas pelas aferências desses sistemas. Eibl-Eibesfeldt¹⁵ cita um texto de K. Roeder onde se lê o seguinte:

'In speaking of endogenous activity of the central nervous system I have used the term in the

same sense-activity (in this case detected as nerve impulses) generated by mechanism within the central nervous systems. The criterion is that it continues to take place after all afferent nerve connections with the outside have been severed. Factors in the extra-cellular medium surrounding the nerve cell play an important part in determining whether a given nerve cell will remain inactive until stimulated, or will regular discharge inpulses without stimulation. Nevertheless, the coupled regenerative system responsible for the sequence of nerve impulses must be considered to reside in the nervous system themselves, and it would be misleading to think of the ambient medium bathing the cells as providing stimuli equivalent to those that normally reach it from the outside via 'afferent impulses'.

De acordo com esta perspectiva as atividades automáticas (padrões fixos de ação ou movimentos instintivos) poderiam iniciar-se, em condições especiais, na ausência de estímulos externos aferentes, desde que as condições fisiológicas o permitam. Outra característica importante dessas atividades (e intimamente relacionada com suas determinações fisiológicas) refere-se a sua lenta capacidade de recuperação uma vez deflagradas. Ao contrário das atividades reflexas, os movimentos instintivos não podem ser ativados tão frequentemente. Seu esgotamento seria explicado não por uma habituação periférica mas sim por transformações metabólicas ao longo das referências deste sistema.

Recapitulando, viu-se que o comportamento sexual de camundongos machos de linhagem C57BL/10J organiza-se de forma adequada mesmo quando seus intercâmbios sociais limitam-se a presença da mãe durante os primeiros 21 dias de vida; afastamos a hipótese de que a aprendizagem pudesse explicar este fenômeno e passamos a analisar as tradicionais hipóteses inatistas e instintivas. Destas só mantivemos a definição do instinto proposta por Eibl-Eibesfeldt, concluindo-se que no comportamento sexual dos camundongos e-

xistiria um componente que poderia ser chamado de instintivo e de que falaremos mais adiante. Mas, e o restante deste comportamento como explica-lo? Como explicar que os animais criados sob restrição social, dirigiram-se de forma adequada para a região posterior da fêmea e que só então tenham iniciado a cópula, coisa que nunca fizeram antes?

Relendo-se o parágrafo 2.2 percebe-se a complexidade desta conduta, impossibilitando qualquer tipo de aprendizado imediato. Se acreditamos que as informações trazidas pelo genoma nada tenham a ver, diretamente, com a complexa organização deste comportamento, como explicar sua formação?

Antes de analisar a hipótese de que a mãe exerceria uma influência direta, durante os primeiros 21 dias de vida, sobre condutas não sexuais que posteriormente seriam imprescindíveis na organização deste comportamento, apresentaremos as condições que lhe deram origem.

5.5. O Desenvolvimento das Relações Sociais nos Camundongos.

Na época em que os camundongos isolados estavam se desenvolvendo, observamos o progresso dos reflexos neonatais em várias outras ninhadas de camundongos C57BL/10J, assim como as relações que existiam entre mãe e filho nas três primeiras semanas de vida. Os resultados foram basicamente semelhantes aos encontrados por Fox¹⁶. Restringindo-nos ao essencial, observou-se, em animais de ambos os sexos e a partir das primeiras 72 horas de vida, um padrão comportamental típico: assim que estes animais eram afastados entre si, e a mãe retirada, passavam a emitir sons e a rastejar continuamente. Caso se aproximassem de um dos companheiros era muito comum que continuassem caminhando por cima destes se por acaso o primeiro contato fosse pela zona posterior ou anterior do animal encontrado, aí detendo-se. O mesmo ocorria caso os animais se encontrassem perpendicularmente. Entretanto, aquele que se dirigia na direção do abdômem de um outro, assim que tocava esta região

(que lhe oferecia resistência) iniciava um movimento de rotação da cabeça (rooting reflex) ao mesmo tempo que continuava a avançar. Com esta atividade, êste animal acabava por se localizar sob o abdômem do outro ou sôbre seu dorso. O mais importante nesta descrição refere-se ao fato de que êstes comportamentos eram apresentados desde os primeiros dias de vida e, assim que os animais se encontravam, sua grande atividade diminuía quase que imediatamente.

Colocando-se uma fonte de calor a pouca altura da caixa aonde viviam filhotes com 5/6 dias notava-se que após retirar a mãe e novamente separá-los, estes tendiam a ficar imóveis e afastados um dos outros quando a temperatura ambiente alcançava 30/32 graus centígrados. Se a fonte de calor era deslocada os pequenos camundongos raspejavam até situarem-se sob a temperatura adequada. Como a temperatura destes animais varia em função da temperatura ambiente neste período, pode-se supor que os estímulos táteis também sejam de grande importância para a redução de sua atividade tal como se viu no parágrafo anterior.

Concluiu-se então que a temperatura corporal e a estimulação tátil são fatores importantes para o agrupamento destes animais na primeira semana de vida. É provável que estes assim se dirijam para o abdômem materno nas ocasiões em que se dispersam do ninho e aquela não os recoloca no lugar. Por outro lado é também a faixa de temperatura entre 35 e 36 graus centígrados propiciado pelo abdômem materno (além da estimulação tátil) que manteria os pequenos camundongos agrupados sôbre a mãe.

Estas reações tendem a desaparecer gradativamente em função do desenvolvimento da regulação homeotérmica em cada animal. Entretanto, antes que esta capacidade estivesse completamente estabelecida (por volta dos 11 dias), verificou-se que estes animais preferiam permanecer em conjunto quando afastados da mãe, do que ficar isoladamente a aquecer-se sob uma fonte de calor, tal como o faziam antes.

Apesar desta modificação, estes camundongos continuavam a dirigir-se uns aos outros com um padrão comportamental mais organizado porém indistinguível daquele ob-

servado na primeira semana de vida. Consistia em introduzir a cabeça sob o abdômem de um outro animal (independente de seu sexo) ou então subir pelas suas costas, tanto pela parte dianteira como pela posterior. Quando os pequenos camundongos não estavam sob a mãe, ou a investigar os limites de seu meio ambiente, esta atividade tornava-se comumente observável.

Mais tarde, quando passou-se a observar o comportamento sexual de machos adultos, porém inexperientes, notou-se que o padrão comportamental básico com que o macho aproximava-se da fêmea e iniciava sua exploração assemelhava-se ao que foi dito até o momento. Era comum antes de se iniciar a cópula, que o macho se dirigisse em direção ao abdômem feminino e passar por entre seus membros inferiores.

5.6. A Epigênese do Comportamento Sexual

Estas observações nos levaram a hipotetizar que a organização do comportamento sexual de camundongos machos não se daria de um momento para o outro mas, pelo contrário, consistiria uma reorganização contínua de uma série de comportamentos não sexuais junto com o aparecimento de novos elementos comportamentais. Desta forma, uma série de experiências e estruturações comportamentais não sexuais seriam imprescindíveis para que numa etapa adulta determinada do animal estivesse apto a copular.

Mais especificamente, cada camundongo macho, teria a partir dos primeiros dias de vida a capacidade de movimentar-se assim que estimulado de uma forma mais intensa ou quando não conseguisse manter seu equilíbrio térmico. A influência desses estímulos refletiria-se numa marcha (reputação) ao acaso nas primeiras horas, para nas 48/72 horas seguintes principiar a orientar-se em função de uma fonte calorífica qualquer. Em condições naturais as associações serão realizadas entre estímulos proporcionados pelos próprios animais, primeiramente pela mãe (que além de calor lhe fornece alimento e estimulação tátil) e depois os companheiros de ninhada. Deve-se acrescentar que o compor-

tamento maternal da mãe modifica-se gradualmente a partir do nascimento dos filhotes, rejeitando pouco a pouco a companhia destes e assim fortalecendo os laços que os unem. Quando os pequenos camundongos atingem 15 dias nota-se de uma forma invariável que, no momento em que são perturbados pelo experimentador, todos correm a agrupar-se num canto de sua moradia e ali mantendo-se, quietos e atentos.

Pode-se imaginar que conforme progride seu desenvolvimento, estes animais não perderiam suas relações comportamentais primitivas com o meio. Apenas as integrariam em condutas cada vez mais complexas em função de sua capacidade sensorial e motora crescente. Desta forma, o regirar reflexo da cabeça sob o abdômem da mãe enriquece-se pouco a pouco por informações trazidas desta região abdominal. Tais informações teriam funções diversas conforme o grau de desenvolvimento ontogenético do animal. As primeiras associações devem ser feitas entre a estimulação térmica proporcionada pelo abdômem materno e o odor de leite proveniente desta região. A partir dos quatorze dias, momento em que a alimentação dos camundongos inclui sólidos, é possível imaginar que o odor de urina passe a ter uma função mais importante, auxiliando na diferenciação entre as regiões corporais da mãe e dos companheiros.

A construção desta forma de orientação básica entre estes animais permaneceria praticamente inalterável em toda a extensão de suas existências, sendo utilizada nas situações sociais mais diversas e por animais de ambos os sexos. Entretanto, a partir de determinado momento uma nova estrutura comportamental (instintiva) entraria em ação (sob influência hormonal) nos animais de sexo masculino: a capacidade de ritmicamente contrair o abdômem ao mesmo tempo que se seguiriam várias ereções e movimentos do pênis. Esta nova estrutura integraria-se as anteriores formando uma nova organização independente de qualquer prática, e que receberia o nome de comportamento sexual em função das novas relações que o animal manteria com o meio ambiente.

Assim explicaríamos o fato de camundongos manti-

dos apenas com a mãe durante os primeiros 21 dias conseguiram copular de forma inadequada. Entretanto, deve-se acrescentar que um dos animais caracterizou-se por uma desorientação acentuada durante a primeira experiência sexual, montando a fêmea pela cabeça antes de conseguir as intromissões vaginais. Isto indicaria a importância da convivência com os companheiros da mesma idade na formação gradativa de uma nova relação comportamental.

Revedo-se a literatura especializada, assinalam-se uma série de experiências, principalmente com ratos, que procuram determinar os efeitos da restrição social nestes animais^{17,18,24}. Os resultados obtidos são os mais contraditórios, negando-se mutuamente. Entretanto, num trabalho de H.D.Gerall¹⁷ observou-se que ratos isolados aos 14 dias de vida (e alimentados artificialmente dos 14 aos 24 dias) não copulavam quando adultos. A única maneira de contornar esta deficiência, relata o autor, foi a de colocar os animais isolados na companhia de fêmeas por cerca de dois meses. É importante frisar que os autores desta experiência não induziram estro artificial nestas fêmeas durante o período em que conviveram com os machos isolados.

Caracterizando as atividades dos machos isolados diante das fêmeas em estro Gerall¹⁷ diz que:

'Placing the female in the test cage immediately induced intensive sniffing and circling responses in the male. After a minute or so, aberrant response as well as climbing over or tunneling under the female began to intrude frequently, disrupting the various courtship or preliminary mating response' (o grifo é nosso)

Tanto no rato como no camundongo o período que envolve o 14º dia de vida é crucial pois é neste momento que as suas capacidades senso-motoras tornam-se mais apuradas, passando inclusive a captarem vibrações aéreas. É também neste período que a exploração do meio ambiente torna-se mais constante e frequente,^{16,27} além de ser considerado como o início da puberdade.

Acreditamos que qualquer intervenção experimental em ratos ou camundongos com duas semanas de idade pos

sa se refletir, em maior ou menor grau, no comportamento sexual a ser apresentado mais tarde. Outros tipos de relacionamento social poderiam ser afetados, podendo-se supor que os efeitos da experiencia de Gerall se refletisse numa espécie de "lacuna" comportamental dos animais adultos.

Observando o desenvolvimento das relações comportamentais entre gatas e seus filhotes, Rosenblatt⁴³ constatou que os filhotes privados da presença da mãe durante uma fase de seu desenvolvimento, apresentavam o mesmo tipo de relações comportamentais observadas antes de seu isolamento quando voltavam ao convívio familiar. É possível que na experiencia de Gerall tenha ocorrido o mesmo fenômeno.

Ao tipo de desenvolvimento comportamental descrito até o momento aplicaremos o nome de "epigenético", querendo com isso dizer que um comportamento não dependeria de uma simples atualização genotípica, alheia à experiencia individual, nem que poderia ser explicado através de uma pura experiencia particular. Haveria, por um lado, uma continua reorganização e desenvolvimento entre as diversas estruturas neurofisiológicas que aparecem durante a ontogenese de um animal e, por outro lado, estas reestruturas ao nível biológico forneceriam algumas das condições para as reorganizações a serem constatadas em nível comportamental. Isto quer dizer que a entrada em ação de uma nova estrutura neurofisiológica como características instintivas que para sermos breves, chamaremos de Mecanismo Copulatório, numa fase determinada do desenvolvimento do camundongo, não implicaria em concebê-lo como a causa de uma nova organização comportamental (que receberá o nome de "sexual"), mais apenas a ocasião para tal evento. Neste sentido o Mecanismo Copulatório seria tanto "causa" como "causado" pelas continuas reorganizações (de vários níveis) anteriores ao seu aparecimento.

Esta discussão nos faz lembrar da necessidade de manter sempre afastados, e não redutíveis entre si, o modo peculiar da Psicologia encarar seu objeto de estudo em contraposição àquele da Fisiologia. Em nossa análise sobre a ontogenese do comportamento sexual do camundongo pretendemos nos concentrar nas gradativas mudanças em suas relações comportamentais significativas com os estímulos do

meio ambiente. As explicações neurofisiológicas sobre a mecânica da reptação nos camundongos recém-nascidos não nos dira onde e quando esta conduta sera executada. Com isto nao se quer dizer que as hipoteses neurofisiológicas de que lançaremos mao para explicar tal mecânica, sejam ainda simples ou muito pouco elaboradas para explicar um comportamento complexo. Significa apenas que o conhecimento neurofisiológico implicaria numa outra abordagem, num outro roco conceptual a iluminar seu objeto de estudo de uma forma original e característica.

Como dissemos anteriormente o conhecimento neurofisiológico apresenta não as causas últimas do comportamento, mas apenas uma das suas condições.

As relações entre organismo e meio, que constituem o objeto de estudo da Psicologia, representaria uma outra maneira de ver o fenômeno comportamental, constituindo-se numa realidade própria, original e não apenas a aparência de um fenômeno básico (neurofisiológico) que lhe estaria subjacente. Segundo Merleau-Ponty³⁷

'Le comportement est donc fait de relations, c'est-à-dire qu'il este pensé et non pas en soi, comme touté autre object d'ailleurs, voilà ce que nous aurait montré la réflexion. Mais par cette voie courte, nos aurions manqué l'essentiel du phénomène, le paradoxe qui en est constitutif: le comportement n'est pas une chose, mais il n'est pas devantage un idée, il n'est pas l'enveloppe d'une pure conscience et, comme témoin d'un comportement, je ne suis pas une pure conscience. C'est justement ce que nous voillions dire en disant qu'il est une forme'.

Depois de afirmar que o comportamento e uma forma, isto e, uma estrutura de relações, o mesmo autor continua:

'Les relations efficaces à chaque niveau, dans la hiérarchie des espèces, définissent un a priori de cette espèce, une manière qui lui est propre d'elaborer les stimuli, et ainsi l'orga-

nisme a une ré alité distincte, non pas substan-
tielle mais structurale. La science ne traite
donc pas les organismes comme les modes finis
d'un monde (Welt) unique, les parties abstraites
d'un tout qui les contiendrait éminemment. Elle
a faire à une série d'"ambiances" et de "mili-
eux". (Umwelt, Merkwelt, Gegenwelt) où les stimu-
li interviennent selon ce qu'ils signifient et ce
qu'ils valent pour l'activité typique d'espèce
considérée'.

Por outro lado, as mesmas qualidades físicas po-
derão originar comportamentos bem distintos numa mesma es-
pécie em função da estrutura momentânea que tais estimulos
mantém entre si e com o animal em estudo. Um exemplo bem
claro é dado por Lorenz:²⁹

'Un soir, j'assistai à un spectacle que me plon-
gea dans un grand étonnement. J'étais arrivé as-
sez tard à l'Institut. La nuit tombait. Je vou-
lous cependant donner rapidement à manger à
quelques poissons, qui n'avaint encore rien eu
de la journée et, parmi eux, à un couple de pois-
sons-joyaux qui possédaient des petits. Quand
j'arrivai près de l'aquarium, presque tous é-
taient déjà rentrés dans le trou du nid, au-des-
sus dequel la mère montait bonne gard. Elle ne
se dérangea même pas pour saisir les morceaux de
vers de terre que je jetais dans l'eau. Mais
le père, qui parcourait activement tout le bas-
sin à la recherche de retardataires, se laissa
tenter par la partie postérieure d'un de ces
vers. (Toutes les bêtes qui mangent des vers ,
préfèrent cette partie à l'autre). Il s'appro-
cha, saisit le morceau, mais celui-ci était si
gros qu'il ne put l'avaler d'un seul coup. Au
moment où il avait la bouche pleine, il aperçut
un des petits qui errait, isolé. Comme électrisé
il se précipita sur lui et le prit dans l'espa-
ce de sa bouche demeuré libre. Mais la situa -

tion était dramatique. Le poisson portait deux êtres, l'un destiné à son estomac, l'autre au nid. Qu'allait-il se passer? Je dois avouer que je n'aurais pas donné cent sous de la vie du petit.

Or, le poisson, les joues gonflées, s'arrêta d'avaler. Si j'ai vu un poisson réfléchir, ce fut ce jour-là! S' imagine-t-on qu'un poisson puisse se trouver placé devant un conflit de conscience et qu'il se comporte alors exactement comme un homme?

Plusieur secondes s'écoulèrent, pendant lesquelles l'Hemichromis mâle demeura immobile, sans avancer, ni reculer, figé. On voyait nettement que la question le travaillait sérieusement. Il la résolut finalement d'une manière qui mérite la plus sincère admiration. Il dégurgita tout le contenu de sa bouche. Le ver et le petit, ce dernier pour la raison que j'ai déjà expliquée, allèrent au fond. Alors, le mâle s'attaqua résolument au ver et le mangea lentement, mais sans perdre de l'oeil son rejeton, étendu. Une fois le ver avalé, il saisit de nouveau le petit, dans sa bouche, et le transporta jusqu'au nid, où attendait la maman!

Do que foi dito até o momento pode-se concluir que nosso interesse nas características de funcionamento do Mecanismo Copulatório e Mecanismo Ejaculatório não é um interesse psicológico mas neurofisiológico.

5.7. A Mecânica do Mecanismo Ativador

Na parte I deste trabalho pretendeu-se estabelecer as relações básicas entre as diversas sequências comportamentais que compõem a atividade sexual de camundongos machos colocados numa situação padronizada (e artificial) de laboratório. O resultado desta análise independe da hipótese apresentada sobre a organização do comportamento sexual do camundongo na ontogenese. Entretanto, ao analisar as re-

lações entre o Mecanismo Ativador e os dois mecanismos restantes, será necessário lançar mão daquela hipótese geral.

Segundo McGill:³⁵

'The EM (Mecanismo Ejaculatório) is assumed to discharge during the "ejaculation duration" while the male clutches the female and falls to his side. The discharge of the EM may be much briefer in other species, such as the rat, which do not exhibit the conspicuous and prolonged ejaculatory pattern of the mouse. Since the EM discharges at ejaculation, it is depressed by ejaculation. Depression of the EM prevents activation of the AM (Mecanismo Ativador) until a certain amount of recovery of the EM has occurred... After the EM recovered sufficiently, the presence of an estrous female will again result in arousal, and the previous sensitization of the AM and the CM (caso o animal já tenha ejaculado uma vez) will be apparent in a reduced mount latency and in reduction of the ejaculation latency and the amount of genital stimulation necessary to produce a second ejaculation.

McGill acredita (neste texto) que uma ejaculação prévia acarrete uma "sensibilização" do Mecanismo Ativador sendo que a magnitude desta "sensibilização" seria indicada pela Latência da Primeira Montada, isto é, o tempo que decorre desde a introdução da fêmea até a primeira tentativa de penetração vaginal com contrações pélvicas. Entretanto, a indicação que este autor oferece a este respeito é a seguinte:

'After an initial Series (de atividade sexual) with ejaculation, the subsequent mount latency is, in general, reduced in the mouse'. (o grifo é nosso)

Estabelecer o significado real deste 'in general' é uma tarefa difícil. Porém quando analisamos experimentalmente a mesma variável constatou-se, e em termos es-

tatísticos, exatamente o contrário. Inspeccionando a tabela número 2, testes "B" e "C", ve-se claramente que uma segunda cópula realizada após um curto prazo é sempre acompanhada de longas Latencias da Primeira Tentativa e Latencias da Primeira Intromissão. Esta última variável pode ser compreendida como equivalente a Latencia da Montada utilizada por McGill. A Latencia da Tentativa, por nós utilizada, visou apenas discriminar, nas primeiras montadas, a ocorrência ou não de contrações pélvicas, dando assim maior precisão aos dados.

Uma outra característica geral dos nossos animais foi a de numa segunda cópula, terem frequentemente necessidade de uma segunda fêmea para iniciar e concluir sua atividade sexual (ver Procedimento Experimental, B, parte I). Isto nunca ocorria numa primeira cópula com os mesmos animais desde que houvessem passado duas semanas sem copular.

O significado desses resultados é o de que os animais encontravam-se menos propensos a copular, menos motivados nestas ocasiões. Isto implica em se afirmar, ao contrário do que supunha McGill³⁵, que o Mecanismo Ativador não é sensibilizado (positivamente) pelos efeitos das atividades sexuais.

Também foi possível notar que o Mecanismo Ativador podia entrar em ação normalmente mesmo quando o Mecanismo Copulatório encontrava-se alterado de maneira significativa (tabela 2, teste B, parte 1), hipotetizando-se que o Mecanismo Ativador poderia ser uma estrutura funcional e estruturalmente distinta do Mecanismo Copulatório. Esta suposição foi confirmada, indiretamente, nas experiências relatadas na parte 2 deste trabalho, onde demonstrou-se que o Mecanismo Copulatório continua com sua forma básica de integração entre os vários elementos que o compõem mesmo em animais espinhais.

McGill considera o Mecanismo Ativador como a entidade responsável pela iniciação do comportamento sexual masculino. Neste caso ele poderia ser compreendido em dois sentidos: 1) a "causa" de tal comportamento ou 2) o motivo

do mesmo. Acreditamos que o primeiro sentido refletiria mais o pensamento deste autor, e isto é reforçado pelo fato dele utilizar a palavra "mecanismo", subtendendo-se "algo que está subjacente". Como na Introdução (§ 2.1) já fez-se a distinção entre a "causa" e o "motivo" de um comportamento, não entraremos aqui maiores detalhes.

Se por "motivo" entendemos um antecedente comportamental cuja eficácia é dada pelo sentido que o animal percebe na situação, correspondendo a uma mudança de relações entre um organismo e o seu meio, claro está que suas características não poderiam ser explicadas através de uma perspectiva neurofisiológica. É apenas no plano comportamental que o termo "motivo" torna inteligível a conduta de um animal.

Desta forma, o Mecanismo Ativador, enquanto "causa" de um determinado efeito, seria no máximo uma condição de um comportamento porém este último somente seria compreensível a partir de uma abordagem psicológica, seja em termos sincrônicos ou diacrônicos. Segundo este ponto de vista, o Mecanismo Ativador não seria na realidade um "mecanismo" mas sim uma relação significativa específica entre um camundongo macho (enquanto totalidade) frente a uma fêmea em estro. Claro está que poderíamos investigar o papel da formação reticular, do feixe medial do prosencéfalo (ver § 2.4) ou do reflexo de orientação nesta conduta, porém recairíamos novamente numa perspectiva neurofisiológica.

5.8. A Motivação Sexual

Assim sendo, abandonaremos o termo "Mecanismo Ativador", junto com seus compromissos reducionistas e passaremos a usar o termo "Motivação Sexual". Este será o fator responsável pelo início da atividade sexual, condicionado pela experiência passada (em termos epigenéticos e não associativos), estado fisiológico momentâneo do animal e a situação que este enfrenta no momento. Nossa hipótese é a de que as características da Motivação Sexual somente seriam explicáveis à partir de um estudo da ontogênese do a-

nimal. As primeiras relações que um camundongo recém-nascido manteria com o seu meio ambiente já trariam em si fragmentos de uma conduta complexa a ser alcançada após sucessivos estágios de reestruturação entre primitivos e novos elementos comportamentais. As primeiras orientações com direção a estímulos térmicos e táteis permitiriam a associação (não casual) entre estímulos cada vez mais complexos, principalmente odoríferos. Estes primeiros comportamentos seriam o fundamento de relações cada vez mais elaboradas em função do desenvolvimento sensório-motor de cada camundongo. Entretanto, estas capacidades não se desdobrariam por simples maturação, mas também sob influência do meio. Já são bastante conhecidos os efeitos negativos de ambientes pobres de estímulos sobre o desenvolvimento do Sistema Nervoso Central de mamíferos, portanto não entraremos aqui em maiores detalhes^{7, 40, 45}. Conforme o meio ambiente se apresenta se mais variado na ontogênese de um animal, seu comportamento teria possibilidade de tornar-se mais diferenciado, indicando um maior desenvolvimento das suas condições de existência: o sistema nervoso.

Nos camundongos, a formação de uma orientação cada vez mais complexa quanto aos outros animais entraria numa fase crítica à partir das duas primeiras semanas de vida. É nessa idade que estes animais iniciam sua alimentação sólida, ao mesmo tempo que se tornam mais independentes da mãe. Neste período já não ficam constantemente sob o abdômen da genitora, mas formam um grupo à parte, fortalecendo os laços sociais entre si. A partir de determinado momento os hormônios sexuais colocariam em ação uma estrutura neurofisiológica localizada em nível espinhal e com um funcionamento típico: o Mecanismo Copulatório. Mais tarde o mesmo ocorreria com uma outra estrutura: o Mecanismo Ejaculatório. A Partir daí uma nova organização comportamental tomaria forma, assegurando a continuação da espécie: o comportamento sexual masculino. Mesmo assim, ainda seria possível discriminar nesta nova organização (especialmente durante a primeira ou segunda cópula) o mesmo tipo de orientação básica já observada em animais impúberes, caracterizando-se por

uma aproximação perpendicular por parte do macho e exploração do abdômem e genitalia feminina, permitindo a discriminação entre a parte anterior e posterior de cada fêmea. No momento em que uma configuração estimulatória específica se apresenta, fêmea em estro, diferindo assim de uma configuração agressiva ou maternal, o Mecanismo Copulatório seria colocado em ação.

Entretanto, é comum observarem-se tentativas copulatórias mesmo entre machos, principalmente quando um deles está excitado pela presença de uma fêmea. Em certas ocasiões chegou-se mesmo a observar que certos camundongos machos apresentavam lordoses quando montados por um outro animal.

Esta mesma falta de discriminação ocorre entre as fêmeas porém, é aparentemente maior a frequência de fêmeas que procuram montar e intrometer outras fêmeas do que machos apresentando lordoses. As fêmeas injetadas com Estradiol e Progesterona para indução de estro artificial apresentam estas características com muito maior frequência e intensidade, principalmente quando sua receptividade aos machos é alta.

Podemos supor que o mesmo tipo de organização (por reestruturações) do comportamento sexual durante a ontogenese de camundongos machos se apresentaria nas fêmeas. Nestas, porém, o Mecanismo Copulatório seria normalmente mantido sob inibição por um "Mecanismo Lordótico". O porque da preponderância de um mecanismo sobre o outro segundo o sexo parece estar determinado pela ação de hormônios masculinos no período neo-natal, tal como ocorre nos ratos. A falta destes hormônios nas fêmeas em período neo-natal daria origem a uma preponderância natural do "Mecanismo Lordótico" sobre o Mecanismo Copulatório^{25, 42}.

5.9. O Mecanismo Copulatório Como Movimento Instintivo.

Com relação ao Mecanismo Copulatório, os dados apresentados na parte 2 deste trabalho mostram que suas

características de funcionamento assemelham-se em parte ao que foi dito antes (ver § 5.3) sobre os movimentos instintivos, principalmente no que se refere ao longo período de recuperação do Conjunto e Ereções e Movimentos do Pênis (ver § 4.2, IV). Entretanto, ao contrário do que se afirmou sobre os movimentos instintivos, tornava-se sempre necessário, em nosso caso, manter qualquer forma de estimulação tátil ou térmica na haste do pênis de modo a poderem-se observar as várias sequências reflexas. Pode parecer estranho que estejamos falando de sequência reflexas na composição dos movimentos instintivos, já que segundo os etólogos estes seriam dois tipos diversos de integração neurofisiológica. Mas, entendemos por reflexo apenas uma associação frequente entre um estímulo e uma resposta, sem fazer qualquer suposição quanto a sua mecânica interna.

Não discutiremos aqui em detalhes, se o Mecanismo Copulatório deveria ser imaginado como um "centro" morfológicamente diferenciado no interior da medula espinhal, ou se deveria ser entendido como um (sub) sistema funcional. Luria²⁸ diz que

'The presence of a constant (invariant) task, performed by variable (variative) mechanisms, bringing the process to a constant (invariant) result, is one of the basic features distinguishing the work of every "functional system"'. Merleau Ponty³⁷ provavelmente pensava algo de semelhante quando, a respeito da cortex humana, dizia que:

'Ces localizations incontestées représentent le points de l'écorce où se déroulent les processus essentiels, la "figure" du processus total, sans qu'on puisse jamais les séparer tout à fait d'un fond qui est l'activité du reste de l'écorce'.

Mas num ponto essencial discordamos deste autor quando afirma que:

'L'action du cerveau sur l'activité réflexe n'est plus l'autorisation donnée ou refusée par une instance supérieure à des processus automati -

ques ou autonomes. En même temps qu'il perd son rôle de d'arbitre entre des mécanismes prêts à fonctionner, le cerveau, réintroduit dans le circuit nerveux, assume un rôle positif dans la constitution même des réponses réflexes. C'est lui qui ferait prédominer un mode d'organisation sur un autre, par exemple la flexion sur l'extension'.

Este tipo de raciocínio se bem que aplicado, no caso, às reações reflexas, não teria sentido se transposto para os movimentos instintivos ou automáticos, dos quais acreditamos que faça parte o Mecanismo Copulatório. Vimos que este mecanismo independe das regiões mais anteriores do Sistema Nervoso Central para organizar seu tipo específico de integração entre os vários elementos que o compõem, além de ser capaz de funcionar qualitativamente inalterado em animais espinhais. E mais ainda: este mecanismo pode ter seu funcionamento alterado sem influenciar o estado motivacional do animal (ver tabela 2, testes B, parte 1 deste trabalho).

Deve-se ainda acrescentar que o Mecanismo Copulatório independeria de um "innate releasing mechanism". Sua liberação dependeria apenas da configuração situacional que o animal enfrenta no momento e esta por sua vez deveria ser retrçada por uma análise de sua ontogenese.

Assim poderíamos entender o Mecanismo Copulatório como um exemplo intermediário entre uma mecânica reflexa e uma mecânica instintiva. Eibl-Eibesfeldt¹⁵ diz que:

'Unconditioned reflex and automatic movements are extremes that are connected by means of numerous transitions'.

6.0. UMA NOVA HIPÓTESE SOBRE A MECANICA DAS RELAÇÕES ENTRE O MECANISMO COPULATÓRIO E O MECANISMO EJACULATÓRIO.

McGill³⁵ concebeu a atividade do Mecanismo Copulatório como propiciador da estimulação necessária para alcançar o limiar de ação do Mecanismo Ejaculatório. Já discu

timos antes as dificuldades de se manter tal idéia (ver § 3.3 e 5.7). Nossa hipótese é a de que o Mecanismo Copulatório ao contrário de estimular o Mecanismo Ejaculatório manteria este último sob inibição. Esta iria se reduzindo pouco a pouco em função do "desgaste" sofrido no Mecanismo Copulatório durante as atividades sexuais, tendo como consequência a liberação progressiva do Mecanismo Ejaculatório, até a ocorrência da ejaculação. Este último mecanismo teria como característica a capacidade de recuperar-se num período de tempo muito menor que o necessário ao Mecanismo Copulatório.

É possível imaginar que o Mecanismo Ejaculatório possa ser influenciado direta e especificamente por estímulos provenientes da região diencefálica, tal como ficou demonstrado nos ratos.²⁰ Desta forma, a entrada em ação do Mecanismo Ejaculatório dependeria não só do "desgaste" sofrido pelo Mecanismo Copulatório, como do influxo excitatório proveniente das regiões mais rostrais do sistema central e que possibilitaria ao Mecanismo Ejaculatório ultrapassar a barreira imposta pelo Mecanismo Copulatório. Este influxo excitatório refletiria, em última análise, o estado motivacional do animal. Deve-se esperar então, que um estado motivacional intenso (inferido pelas Latências da Primeira Tentativa e Latências da Primeira Intromissão) acarrete uma ejaculação mais rápida e com um número reduzido de intromissões. Foi este exatamente o resultado encontrado por van Dis¹⁴ quando replicou a experiência de Vaughan e Fischer⁴⁸, envolvendo a estimulação elétrica da região hipotalâmica de ratos machos. Vaughan e Fischer assinalaram nestas condições um aumento na frequência de ejaculações e van Dis e K. Larsson confirmaram este resultado, acrescentando que:

'These changes included a dramatic increase in the number of ejaculations per 30 min. test, a shortening of the ejaculatory latencies, a reduction in the number of intromissions to ejaculation, extremely shortened post-ejaculatory in

tervals and absence of penis licking... Castration did not affect approach and mounting behavior when the animal was stimulated intracranially, but it abolished the ejaculatory component of the behavior. This thus suggests a dual mechanism, i.e., one controlling approach and mounting behavior and the other controlling the ejaculatory behavior pattern'.

Apesar destes resultados confirmarem uma dedução a partir do modelo proposto, é necessário ainda replicar e estender estas experiências utilizando camundongos. Caso as hipóteses fossem verificadas, tornar-se-ia bem mais simples compreender porque um camundongo macho (e uma série de outros roedores) ejacula em menos tempo, e com um menor número de intromissões numa segunda cópula, estando seu estado motivacional diminuído.

Nesta longa discussão pretendemos apresentar uns poucos resultados experimentais e um sem número de hipóteses que nasceram da tentativa de compreender apenas uma parcela de um mundo animal, aquele que pertence ao simpático camundongo. Parcela esta, como diz Monod, responsável pela continuação do "projeto teleonômico essencial", a reprodução invariante, a continuação da espécie através dos tempos, talvez o projeto mais importante da natureza. E, como a necessidade de fazer ciência afasta o antropomorfismo ingenuo, mas não a poesia, poderíamos terminar com este exemplo de um mundo humano, onde também nele se reflete a necessidade de um projeto essencial:

Dans l'eau, parmi les nénuphars
Qu'il serait bon de vivre un temps:
Tour à tour un bel être épars
Et multiplie: a la fois autant
Ivre de soleil que de nuit vaseuse.

Pour observer la vie de l'eau
Participer à chaque émoi
De la grenouille et du vanneau

Et se refaire un autre moi
Sur naturel en la nature même.

Solitude, éternel repos
Une existence d'harmonie
Dans l'élémentaire chaos
D'une éternelle fantaisie
Avec Ariel, Pan et Carabosse

Et pourtant trêve d'Origène
Et son grand principe de foi
Ne serait-ce pas une gêne
Que d'être entier tout à soi
Et sans vouloir se recréer une Eve?

(Regression, M. Zogueb)⁵³

7.0. BIBLIOGRAFIA

1. F.Beach, Psychol. Bull., 39 (4), 200 (1942)
2. F.Beach, Physiol. Rev. , 27 (2), 240 (1947)
3. F.Beach, "Characteristics of Masculine Sex Drive",
M.R.Jones (ed.), Nebraska Symposium on Motivation (Univ. of Nebraska Press, E.E.U.U
1956), pag. 1
4. F.Beach e
R.E.Whalen, J. comp. physiol. Psychol, 52 (2), 249
(1959)
5. F.Beach, Psychosom. Med. 28, 749 (1966)
6. F.Beach, Physiol. Rev. 47, 289 (1967)
7. E.L.Bennett,
M.C.Diamond,
D. Krech e.
M.R.Rosenzweig, Science, 146, 610 (1964)
8. L.von Bertalanffy, Robots, Hombres y Mentes (Edi -
ciones Guadarrama, Espanha, 1971), pag.95.
9. E.Bors e A.E. Commarr, Urol. Survey, 10 (6), 191
(1960)
10. F.J.J. Buytendijk, Traite de Psychologie Animale ,
(Press Universitaires de Franca
França, 1952), pags. 10 e 14.
11. F.J.J. Buytendijk, "El Cuerpo como Situación Moti-
vante" in J.Nuttin, H.Pieron e
F.J.J. Buytendijk (eds) La Moti
vación (Editorial Proteo, Argen
tina, 1969) pág. 18.
12. F.J.J.Buytendijk, L'Homme et l'Animal (Éditions
Gallimard, França, 1965) pág.12
13. A.R.Caggiula, j. comp.physiol. Psychol, 70 (3), 399
(1970)
14. H.van Dis e K.Larsson, Physiol and Behav. 6 , 85
(1971)
15. I.Eibl-Eibesfeldt, Ethology, the Biology of Beha -
vior (Holt, Rinehart and Winston,

E.E.U.U., 1970) pags. 15,16,33 e 42.

16. W.M.Fox, An Behav., 13, 234 (1965)
17. H.D.Gerall, I.L. Ward e
A.A. Gerall, An Behav. 15, 54 (1967)
18. A.D. Gruendel e
W.J. Arnold , j.comp. physiol. Psychol., 67 ,
123 (1969)
19. Ch.E.Guye, Citado por F.Meyer³⁸, sem outras refe -
rencias.
20. L.J.Herberg, J.comp.physiol.Psychol, 55 (4), 679
(1963)
21. B.Hart, j. comp. physiol.Psychol, 64(5),388(1967)
22. B.Hart, j. comp. physiol.Psychol, 65, 453 (1968)
23. J.C.Hitt, j. comp. physiol.Psychol,73(3),377(1970)
24. E.Hard e K.Larsson, Brain Behav. Evol. 1 , 405
(1968)
25. G.W.Harris e S.Levine, J. Physiol. 181,379(1965)
26. J.B.Josimovich, Endocrinal, 63(2), 25⁴ (1958)
27. W.Kalkowski, Folia Biol., 19, 160 (1971)
28. A.R.Luria, The Working Brain, (Penguin Books,Ltd,
Inglaterra, 1973) pags. 28 e 53.
29. K.Lorenz, Les Animaux ces Inconus (Les Editions e
Paris, França, 1953), pag. -1
30. K.Lorenz, Evolucion y Modificación de la Conduta,
(Siglo Veintiuno S.A, México, 1971)
31. D.Lehrman, "Semantic and Conceptual Issues in the
Nature-Nurture Problem", in L.R. Aron-
son, E.Tobach, D.Lehrman e J.S. Rosen-
blatt (eds.) Development and Evolution
of Behavior (W.H. Freeman Co.,E.E.U.U.,
1970) pag. 22.
32. R.D.Lisk, Expl. Brain Res., 5, 306 (1968).
33. P.D.McLean, J. Neurophysiol., 26(2), 273 (1963)
R.H. Deniston, Sushil Dua
34. T.E.McGill, J. Gen. Psychol. 103, 53 (1963)
35. T.E.McGill, "Studies of the Sexual Behavior of Ma
le Laboratory Mice", in F.Beach Sex

- and Behavior (John Wiley and Sons, Inc ,
E.E.U.U., 1965) pags. 84 e 85
36. M.Merleau-Ponty, Phénoménologie de la Perception,
Librairie Gallimard, França, 1945)
pag. 299
37. M.Merleau-Ponty, La Structure du Comportement ,
(Press Universitaires de France,
França, 1967) págs. 2,19,64,101,
136,137;138 e 139.
38. F.Meyer, "Situation Épistémologique de la Biolo-
gie" in J.Piaget (ed) Logique et Connais-
sance Scientifique (Editions Gallimard ,
França, 1969)
39. J.Monod, O Acaso e a Necessidade (Editoras Vozes,
Rio de Janeiro, 1971) pag. 25
40. J.R.C.Morton, Endocrinol., 72, 439 (1963)
41. Piaget, Biologia y Conocimiento (Siglo Veintiuno
S.A, Espanha, 1969) pags. 7 e 82.
42. D.W. Pfaff e R.E.Zigmond, Neuroendocrinol. 7,129
(1971)
43. J.S.Rosenblatt, G.Turkewitz e T.C.Schneirla, "De-
velopment of Suckling and Related Beha -
vior in Neonate Kittens", in E.L.Bliss
(ed.) Roots of Behavior (Hafner Publ.Co.
E.E.U.U., 1969), pag. 198.
44. T.Samorajski, C.Rolsten e J.M.Ordy, J. Gerontol,
26, 168 (1971)
45. A.Routtemberg, Psychol Rev., 75, 51 (1968)
46. S.Siegel, Nonparametric Statistics (McGraw,Hill
Books, Co., Toquio, 1956)
47. J.von Vexküll, Dos Animais e dos Homens (Livros
do Brasil, Portugal, 1934) pags.
27,165.
48. E.Vaughan e A.E. Fischer, Science,137,758(1962)
49. E.S.Valenstein, W.Riss e W.C.Young, J.comp.physi-
ol., 48, 397, (1955)
50. J.G.Vandenberg, J.Reprod.Fert. 24, 383 (1971)
51. C.A.Villee, Biology (W.B.Saunders,Co,E.E.U.U. ,

1972) pag. 527

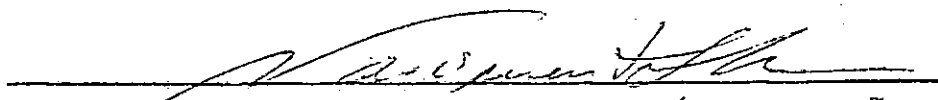
52. I.L.Ward e F.J.Renz, j. comp. physiol.Psychol. 78
349 (1972)

53. M.Zogueb, "Regression", in J.Moscatelli (ed.)Poé-
tes en Egypte (Les Éditions de L'Ate -
lier, Cairo, 1955) pag. 32

Tese apresentada aos Srs:

Visto e permitida a impressão

Rio de Janeiro, GB. 13 / 74



Coordenador dos Programas de Pós-Graduação
do Centro de Teologia e Ciências Humanas