

Celebramos nessa obra as lições inesquecíveis do Professor Walter Hugo de Andrade Cunha, pioneiro da Etologia no Brasil. A retomada destes ensinamentos, na atual fase de crescimento da Etologia, representa, mais do que uma homenagem, uma volta à fonte da sabedoria que pode guiar nossos próximos passos. A sequência dos três textos é de uma singeleza que só se equipara ao seu alcance: começa com um irresistível convite ao estudo naturalístico do comportamento, sedutor pela sinceridade reflexiva e articulada, um verdadeiro convite ao pensamento (não surpreende que tenha se tornado, sem que o autor assim propusesse, um verdadeiro manifesto da Etologia no Brasil); prossegue com considerações sobre os princípios básicos da Etologia e suas conexões com a Psicologia, apontando a “necessidade de integração, de uma síntese verdadeira em que as partes desapareçam para dar lugar a um novo composto que resolva suas contradições”; e culmina, no terceiro texto, com a criação maior de uma psicoetologia, extraída da menor das trilhas de formigas. Nosso pioneiro construiu seu percurso, que se confunde com o da Etologia Brasileira, com a marca da criação e da criatividade, destacada na homenagem escrita por Fernando Leite Ribeiro, que representa a primeira geração de etólogos sob orientação do Professor Walter, ao lado de César Ades e de Ana Maria de Almeida Carvalho, que, por sua vez, formaram gerações de estudantes, entre os quais nos incluímos, disseminando o pensamento etológico. Nossa Etologia, assim germinada, criou raízes e cresceu frondosa, com promessas de integração e de desdobramentos, a partir de um terreno especial, no seio da Psicologia, e pela reflexão inicial de um pesquisador filósofo, que nunca se furtou à reflexão crítica nem à lida com contradições.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-86736-54-4



9 788586 736544

Capa: Tiago Falótico

LIÇÕES DA ALAMEDA GLETE Emma Otta, Fernando L. Ribeiro, Vera S. R. Bussab

## LIÇÕES DA ALAMEDA GLETE: COLETÂNEA DE TEXTOS DE WALTER HUGO CUNHA, PIONEIRO DA ETOLOGIA NO BRASIL



**Organizadores**  
Emma Otta  
Fernando Leite Ribeiro  
Vera Sílvia Raad Bussab

Instituto de Psicologia - USP  
São Paulo

# LIÇÕES DA ALAMEDA GLETE:

COLETÂNEA DE TEXTOS DE

WALTER HUGO CUNHA, PIONEIRO DA ETOLOGIA NO BRASIL

## Organizadores

Emma Otta

Fernando Leite Ribeiro

Vera Silvia Raad Bussab

1ª edição

São Paulo  
Instituto de Psicologia da USP  
2013

Catálogo na publicação  
Biblioteca Dante Moreira Leite  
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Lições da Alameda Gleite: coletâneas de textos de Walter Hugo Cunha, pioneiro da etologia no Brasil / organizado por: Emma Otta; Fernando Leite Ribeiro; Vera Silvia Raad Bussab. – São Paulo: Instituto de Psicologia da USP, 2013.

200 p.

ISBN: 978-85-86736-54-4

1. Etologia animal 2. Comportamento animal 3. Walter Hugo Cunha I. Título.

QL751

## **AGRADECIMENTOS**

Nós, os organizadores desta coletânea, queremos expressar nossa gratidão aos muitos colegas, amigos e colaboradores que participaram de diversas maneiras, sempre com muito empenho e entusiasmo, da elaboração desta obra.

Contamos com o apoio do Diretor de Instituto de Psicologia, Professor Gerson Yukio Tomanari, e da Comissão Editorial do Instituto, composta por Maria Júlia Kovács, Briseida Dôgo Resende e Aparecida Angélica P. Z.Sabadini, para a publicação deste livro como parte da nossa homenagem ao Professor Walter Hugo de Andrade Cunha, no XXXI Encontro Anual de Etologia. Agradecemos pela tradução dos textos para o inglês a Letícia Monho, Guilherme Raggi e Luis Carlos Borges, tornando-os mais acessíveis para os nossos convidados internacionais. Agradecemos ainda a Maria Imaculada Cardoso Sampaio, Aparecida Angélica P. Z.Sabadini e Helina Alves de Araújo, da Biblioteca e do Centro de Memória do IPUSP, entre outras coisas, pela obtenção do ISBN e pelas fotos. Somos gratos ao Professor Lino de Macedo pela sugestão e ao pós-doutorando Tiago Falótico pela arte final da capa da coletânea, assim como a Elaine Gardinali pelo cuidadoso trabalho gráfico.

Por fim, devemos ao próprio Professor Walter Hugo de Andrade Cunha, nosso autor homenageado, a iniciativa e a atenção especial de rever cuidadosamente os textos redigitados, com a dedicação plena que lhe é característica. Oportunidades únicas de reflexão nos foram oferecidas.



## ACKNOWLEDGEMENTS

As editors, we want to express our gratitude to the many colleagues, friends and collaborators who participated in various ways, always with great commitment and enthusiasm, preparing this book.

The Institute of Psychology offered an ideal environment for this homage to Professor Walter Hugo de Andrade Cunha at the XXXIth Annual Ethological Meeting. We had the support of the Director of the Institute of Psychology, Professor Gerson Yukio Tomanari, and of the Editorial Board of the Institute, composed by Maria Julia Kovács, Briseida Dôgo de Resende, and Aparecida Angelica P. Z.Sabadini. We are indebted to Leticia Monho, to Guilherme Raggi and to Luís Carlos Borges who translated the texts into English, turning them more accessible to our international visitors. Thanks are due to Maria Imaculada Cardoso Sampaio, the Director of our Library, and her staff – Aparecida Angelica P. Z.Sabadini and Helina Alves de Araújo – for their help with the ISBN and the photos, among other things. We are grateful to Professor Lino de Macedo for this suggestion of image composition, to the postdoctoral researcher Tiago Falotico for the book cover design, and to Elaine Gardinali for the graphic work.

Finally, we acknowledge the constructive role of Professor Walter Hugo Cunha de Andrade, our honored author, who carefully reviewed the retyped and the translated texts. Unique opportunities of reflection were offered to us.

## **SUMÁRIO**

Prefácio dos Editores.....	7
Editors' Preface.....	9
Prefácio.....	11
Preface.....	15
A originalidade de Walter Hugo de Andrade Cunha: geração espontânea .....	19
The originality of Walter Hugo de Andrade Cunha: spontaneous generation.....	30
Manifesto da Etologia Brasileira: Convite-justificativa para o estudo naturalístico do comportamento animal – 1965.....	41
The manifesto for the science of ethology in Brazil: An invitation/justification for the naturalistic study of animal behaviour	67
Introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da etologia – 1983.....	91
An introduction to the historical development and basic principles of ethology.....	138
On the panic reactions of ants to a crushed conspecific: a contribution to a psychoethology of fear – 2004.....	181



## PREFÁCIO DOS EDITORES

Celebramos nesta obra as lições inesquecíveis do Professor Walter Hugo de Andrade Cunha, pioneiro da Etologia no Brasil. A retomada destes ensinamentos, na atual fase de crescimento da Etologia, representa, mais do que uma homenagem, uma volta à fonte da sabedoria que pode guiar nossos próximos passos. A sequência dos três textos é de uma singeleza que só se equipara ao seu alcance: começa com um irresistível convite ao estudo naturalístico do comportamento, sedutor pela sinceridade reflexiva e articulada, um verdadeiro convite ao pensamento (não surpreende que tenha se tornado, sem que o autor assim propusesse, um verdadeiro manifesto da Etologia no Brasil); prossegue com considerações sobre os princípios básicos da Etologia e suas conexões com a Psicologia, apontando a “necessidade de integração, de uma síntese verdadeira em que as partes desapareçam para dar lugar a um novo composto que resolva suas contradições”; e culmina, no terceiro texto, com a criação maior de uma psicoetologia, extraída da menor das trilhas de formigas. Nosso pioneiro construiu seu percurso, que se confunde com o da Etologia Brasileira, com a marca da criação e da criatividade, destacada na homenagem escrita por Fernando Leite Ribeiro, que representa a primeira geração de etólogos sob orientação do Professor Walter, ao lado de César Ades e de Ana Maria de Almeida Carvalho, que, por sua vez, formaram gerações de estudantes, entre os quais nos incluímos, disseminando o pensamento etológico. Nossa Etologia, assim germinada, criou raízes e cresceu frondosa, com promessas de integração e de desdobramentos, a partir de um terreno especial, no seio da Psicologia, e pela reflexão inicial de um pesquisador filósofo, que nunca se furtou à reflexão crítica nem à lida com contradições.



Esta coletânea está sendo lançada como parte da homenagem que estamos fazendo ao Professor Walter no XXXI Encontro Anual de Etologia, realizado de 10 a 13 de novembro de 2013 na USP. Encontros de Etologia têm ocorrido anualmente sem interrupção desde 1983. No 1º Encontro Paulista, organizado pelo Prof. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa com a finalidade de promover uma aproximação mais efetiva entre as áreas básicas e aplicadas, o Professor Walter foi convidado especial. Em 1986, o Encontro Paulista transformou-se em Encontro Anual de Etologia (EAE), pelas mãos do Prof. César Ades, em conjunto com a equipe da área de etologia, no Instituto de Psicologia da USP. O XXXI Encontro Anual de Etologia, que estamos realizando neste mesmo Instituto, com o apoio da Sociedade Brasileira de Etologia, volta às raízes, e tem como tema “A Fundação da Etologia Brasileira e Perspectivas Futuras”. Vivemos hoje um período de franco desenvolvimento das diversas áreas de especialização da Etologia, e consideramos esta uma oportunidade de recuperação da nossa história e de reflexão sobre o futuro, mantendo o espírito de integração inicialmente proposto. O modelo de reflexão científica plena do nosso fundador nos serve de fonte de inspiração.

Vera Silvia Raad Bussab

Emma Otta

Departamento de Psicologia Experimental

Instituto de Psicologia da USP

## EDITORS PREFACE

*Lessons from Alameda Glete* celebrates the unforgettable lessons of Professor Walter Hugo Cunha de Andrade, the pioneer of ethology in Brazil. Recovering these lessons, at the current state of knowledge in Ethology, more than a homage, is a return to the source of wisdom that can guide our next steps. The three texts chosen are simple and broad in scope: the first text makes an irresistible invitation to the naturalistic study of behaviour, which captivates the readers through its sincere and articulated reflection, a real invitation to thinking (it is not surprising that it has become a true manifesto of Ethology in Brazil, even though the author did not make this proposal); the second text deals with basic principles of ethology and its connections with psychology, pointing to "the need for integration, a true synthesis in which the parts disappear to give way to a new gestalt that solves their contradictions"; the sequence culminates in the third text with the proposal of a greater psychoethology, derived from the tiniest ant trail. Our pioneer shaped his route, intermingled with that of the Brazilian Ethology, with an imprint of creation and creativity, highlighted in the homage written by Fernando Leite Ribeiro, who represents the first-generation of ethologists supervised by Professor Walter, alongside with César Ades and Ana Maria de Almeida Carvalho, who, in their turn, formed generations of students, among whom we include ourselves, spreading the ethological thinking. From this sound beginning, our Ethology sprouted up and grew as a leafy tree, with promises of integration and developments. It grew in a special soil, within psychology, cultivated by a philosopher researcher accustomed to the exercise of reflection and to deal with contradictions.

This collection is being published as part of our homage to Professor Walter during the XXXI Annual Meeting of Ethology (from 10-13 November, 2013) at USP. Ethological meetings have occurred annually

without interruption since 1983. São Paulo's 1<sup>st</sup> Ethological Meeting occurred at UNESP-Jaboticabal, organized by Professor Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, with the purpose to promote a more effective integration of researchers of basic and applied areas. Professor Walter was a special guest at this meeting. In 1986, São Paulo's Ethological Meeting was named Annual Meeting of Ethology (EAE), and was organized by Professor César Ades, alongside colleagues from the area of ethology, at the Institute of Psychology - USP. The XXXI Annual Meeting of Ethology's theme, at USP, is "The Foundation of Ethology in Brazil and Future Perspectives", honouring Professor Walter Hugo de Andrade Cunha, pioneer of Ethology in Brazil. We live today in a period of exponential growth of the various areas of specialization of Ethology, represented at the meeting, and we consider this an opportunity to recover our history and reflect on the future, keeping the spirit of integration of basic and applied areas. The model of full scientific thinking of our founder serves as a source of inspiration.

Vera Silvia Raad Bussab

Emma Otta

Department of Experimental Psychology

Institute of Psychology - USP

## PREFÁCIO

Fazem parte da coletânea três textos do Prof. Walter Hugo Cunha, Manifesto da Etologia Brasileira: Convite-justificativa para o estudo naturalístico do comportamento animal; Introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da etologia; e On the panic reactions of ants to a crushed conspecific: a contribution to a psychoethology of fear. Os três textos cobrem um período de produção do autor que vai de 1965 a 2004, longo período que assistiu ao desenvolvimento do estudo naturalístico do comportamento do homem e de outros animais, ao reconhecimento cada vez maior das contribuições de pensadores como Charles Darwin para a compreensão da evolução das diferentes formas de vida no planeta e, também, à estruturação e institucionalização da pesquisa e ensino de psicologia no Brasil. De 1965 para cá, a maturidade da pesquisa em psicologia no Brasil foi marcada pelo protagonismo de docentes e pesquisadores brasileiros que criaram áreas de atuação e linhas de pesquisa, formaram pesquisadores, produziram conhecimento novo e o divulgaram no Brasil e no exterior. Nesse rico e otimista cenário, os textos do Prof. Walter Hugo Cunha, ele próprio um protagonista da ciência brasileira, lembram a importância do estudo naturalístico do comportamento animal, preocupação que se desenvolveu sobremaneira no Brasil desde 1965 e que precisa ainda ser divulgada e explorada para o desenvolvimento da ciência psicológica em todas as suas dimensões. Os textos recuperam contribuições de autores como Charles Darwin, Konrad Lorenz, Nikolaas Tinbergen, e a crítica (construtiva) dos trabalhos iniciais de Ivan Pavlov com o reflexo condicionado. Mostram a novidade que representou, e representa ainda, a abordagem naturalista para a interpretação e investigação do comportamento, tanto pela crítica construtiva do conhecimento vigente, como integração de ideias e inovações nos métodos rigorosos de fazer ciência. O primeiro texto pode



ser considerado um marco na investigação etológica no Brasil e América Latina. O segundo, uma introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da etologia, traz conceitos e ideias da etologia que ainda hoje são básicos para estudantes e pesquisadores em etologia. Esses conceitos básicos representam bem o conteúdo e as ideias que foram transmitidos para toda uma geração de estudantes de graduação e pós-graduação, que se formou na Universidade de São Paulo e que hoje atua nas mais diversas áreas de pesquisa e ensino. Nesse sentido, o recorte honesto, abrangente e aberto utilizado no texto é um bom ponto de reflexão para compreender e caracterizar boa parte do que passou a ser “a cara” da Etologia na Universidade de São Paulo. Em especial, no terceiro texto aparece a contribuição do Prof. Walter Hugo Cunha na linha de investigação em que se destacou, o estudo do comportamento de formigas. No estudo, aparece o olhar curioso e atento do investigador naturalista, fazendo o exercício de análise e síntese de que tanto precisamos hoje para a produção do conhecimento inovador, abrangente e, ao mesmo tempo, bem delimitado e preciso na área do comportamento animal.

Destaco o protagonismo do Prof. Walter Hugo de Andrade Cunha na produção de conhecimento científico da Universidade de São Paulo. Nascido no município de Santa Vitória, Minas Gerais, Walter Hugo de Andrade Cunha foi aluno do curso de Filosofia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Formou-se em 1956 e passou a atuar como professor na sua instituição de formação, mais tarde indo para a University of Kansas. Dos EUA, voltou à Universidade de São Paulo, com a proposta de criar um laboratório no recém criado curso de Psicologia e fazer seu doutorado. Concluiu sua tese de doutorado em 1966, com estudo pioneiro sobre o comportamento da *Paratrechina (Nylanderia) fulva* Mayr, publicado na forma do livro “Explorações no Mundo Psicológico das Formigas” pela Editora Ática. Após o doutorado, foi pioneiro na disciplina Psicologia Comparada (posteriormente, Psicologia

Comparativa e Animal). Foi o criador do primeiro Núcleo Universitário de Pesquisa e Ensino de Pós-Graduação de Etologia no Brasil e fundador do Laboratório de Psicologia Comparada do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Ofereceu grande variedade de disciplinas (por exemplo, “Teorias e Sistemas da Psicologia”, “O Arcabouço Conceitual da Psicologia”, “Instinto”, “Sociedades Animais”, “Observação do Comportamento Animal”, “Evolução e Comportamento” etc.), tendo influenciado toda uma geração de estudantes, atuais docentes e pesquisadores do Instituto de Psicologia da USP ou docentes e pesquisadores que se espalharam por diferentes centros de pesquisa e ensino do País e do exterior.

O uso do ISBN do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo é uma justa homenagem a um docente pioneiro e também uma maneira de mostrar o reconhecimento institucional para as grandes contribuições de pesquisadores da USP para nossa sociedade. Além disso, o uso do ISBN do Instituto de Psicologia da USP é importante como forma de reconhecer e valorizar o esforço dos organizadores da coletânea, todos docentes do Instituto de Psicologia da USP, em preservar e divulgar o conhecimento que se produz em nossa Universidade.

Marcelo Frota Lobato Benvenuti  
Departamento de Psicologia Experimental,  
Instituto de Psicologia,  
Universidade de São Paulo



## PREFACE

This compilation of texts contains three of Professor Walter Hugo Cunha's papers: the manifesto for the science of ethology in Brazil *An invitation/justification for the naturalistic study of animal behaviour*; *An introduction to the historical development and basic principles of ethology*; and *On the panic reactions of ants to a crushed conspecific: a Contribution to the psychoethology of fear*. These papers are a representation of his academic production period from 1965 to 2004, which contributed to the development of the naturalistic study of animal and human behaviour, to the growing recognition of the contributions of thinkers such as Charles Darwin for understanding the evolution of different life forms on Earth, and also the structuring and institutionalization of research and teaching of Psychology in Brazil. From 1965 to the present day, the maturity of the Psychology research in Brazil was marked by the role of Brazilian professors and researchers who created work areas and research domains, trained new researchers, produced new knowledge and disseminated it in Brazil and abroad. In this rich and optimistic background, Professor Walter Hugo Cunha's works, protagonists of Brazilian science, recall the importance of the naturalistic study of animal behaviour, an issue that has been greatly developed since 1965 in Brazil and that still needs to be disseminated and examined for the development of psychological science in all of its dimensions. The texts recover contributions from authors such as Charles Darwin, Konrad Lorenz, Nikolaas Tinbergen, and the (constructive) criticism of Ivan Pavlov's initial works on the conditioned reflex. The texts show the novelty represented and still represents the naturalistic approach to the interpretation and investigation of behaviour, for both the constructive criticism of current knowledge, and the integration of ideas and innovations in the rigorous methods of making science. The first paper can be considered a milestone in the ethological research in Brazil and Latin America. The second, an introduction to the historical



development and the basic principles of Ethology, brings concepts and ideas from Ethology which still are fundamental to students and researchers in Ethology. These basic concepts nicely represent the content and the ideas that have been transmitted to a whole generation of undergraduate and graduate students, who received their degrees from The University of São Paulo, and now work in several research and teaching areas. In this respect, the honest, comprehensive and open approach used in the text is a good issue for reflection in order to understand and characterize much of what became "the face" of Ethology at The University of São Paulo. Particularly in the third text, Professor Walter Hugo Cunha's contribution appears in the line of research in which he excelled, the study of the behaviour of ants. In the study, the curious and attentive look of the naturalistic investigator appears, making the exercise of analysis and synthesis that is so necessary nowadays for the production of innovative, comprehensive and, at the same time, well-defined and precise knowledge in the area of animal behaviour.

I highlight Professor Walter Hugo de Andrade Cunha's role as a protagonist in the production of scientific knowledge at The University of São Paulo. Born in Santa Vitória, Minas Gerais, Walter Hugo de Andrade Cunha was a Philosophy student at the Faculty of Philosophy, Languages and Literature, and Human Sciences at the University of São Paulo. He graduated in 1956 and started to work as a professor at the same institution, later going to The University of Kansas. From U.S., he returned to the University of São Paulo, with the proposal of creating a laboratory in the newly founded Psychology course and to do his doctorate. He completed his doctoral thesis in 1966, with a pioneering study on the behaviour of *Paratrechina (Nylanderia) fulva* Mayr, published as the book "Psychological Explorations in the World of Ants" by Editora Ática. After his doctorate, he was a pioneer in the discipline Comparative Psychology (subsequently, Comparative and Animal Psychology). He was the creator of the first Graduation Research and Teaching Group of Ethology in Brazil and the founder of the Laboratory of Comparative Psychology at the

Institute of Psychology at the University of São Paulo. He offered a wide variety of disciplines (for example, "Theories and Systems of Psychology", "The Conceptual Framework of Psychology", "Instinct", "Animal Societies", "Observation of Animal Behaviour", "Evolution and Behaviour" etc.), having influenced a whole generation of students, current professors and researchers from the Institute of Psychology of USP or professors and researchers that have spread across different research and teaching centres in the country and abroad.

The use of the ISBN of the Institute of Psychology of the University of São Paulo is a fitting homage to a pioneer professor and also a way to show the institutional recognition for the great contributions of USP researchers to our society. Furthermore, the use of the ISBN of the Institute of Psychology of USP is important as a way to recognize and appreciate the effort of the organizers of this compilation, all faculty members of the Institute of Psychology of USP, in order to preserve and disseminate the knowledge that is produced in our University.

Marcelo Frota Lobato Benvenuti  
Department of Experimental Psychology  
Institute of Psychology,  
University of São Paulo





Palacete da Glete e o Porão, onde Walter Hugo Cunha criou o Primeiro Laboratório de Etologia do Brasil (Fonte: Centro de Memória do Instituto de Psicologia da USP)

## ***A ORIGINALIDADE DE WALTER HUGO DE ANDRADE CUNHA: GERAÇÃO ESPONTÂNEA***

Aqui em São Paulo, há alguns dias, como sempre acontece na primavera, deu-se a revoadada nupcial das içás e dos bitus para alegria dos pardais que fazem suas refeições pantagruélicas e das minúsculas formigas do gênero *Pheidole* que invadem os ninhos recém fundados e devoram a içá.

Aprendi essas coisas e muitas outras com o Walter Hugo. Há muito tempo, em 1966. É por isso, pela primazia da antiguidade, que recebi a honra de estar aqui hoje a homenageá-lo. Convidaram-me Emma Otta e Vera Sílvia R. Bussab em fevereiro deste ano, e no sábado de carnaval comecei a rascunhar o que dizer.

Ao preparar estas palavras que vou ler, cheguei a ensaiar ludicamente um texto que ficasse parecido com o que o César diria se estivesse aqui no meu lugar, pois é claro que caberia a ele o que vou fazer. Mas parei logo, com medo de acabar tendo um pesadelo no qual

seria processado não só pelo Walter por causa da visita não autorizada a sua vida acadêmica, mas também pelo César por conta do jeito mal alinhavado da imitação ou do plágio. A razão desta homenagem é simples: foi Walter Hugo quem deu início à Etologia no Brasil. Prefiro dizer “deu início” em vez de “trouxe”, pois o Professor Walter Hugo não foi buscar a Etologia na Europa. Aliás, acho que ele nunca esteve na Europa. Nos Estados Unidos, onde ele esteve numa curta temporada no começo da década de 60, nessa época, nem os zoólogos de lá conheciam a Etologia.

A estada de Walter Hugo nos Estados Unidos, na Universidade de Kansas, foi parte do projeto de criação da Psicologia Social e Experimental na USP, uma iniciativa da Professora Annita Cabral, uma mulher inteligente, empreendedora e determinada. E Gestaltista. Ela trouxe a Psicologia da Gestalt, pela qual se apaixonou quando foi aluna de Kurt Kofka e outros numa época bem mais antiga. Trouxe para o curso de Psicologia, pois a Gestalt no Brasil é mais antiga, mas isto é uma outra história, bem menos simples que a da Etologia.

Ao lembrar sua estada em Kansas, Walter descreve sua dificuldade de entender e falar a língua inglesa. Era um esforço enorme, que o deixava exausto ao fim de cada dia, o que o levava a ler muito para recuperar o que perdera oralmente. Bem, esse é o Walter Hugo, aquela franqueza admirável, a honestidade sem igual.

Antes de ir aos Estados Unidos, Walter Hugo já começara, em junho de 1960, suas observações sistemáticas e seus experimentos com a formiga *Paratrechina (Nylanderia) fulva*, uma formiguinha pequena que vocês podem ter visto em suas casas buscando açúcar e formando trilhas nas paredes. Esse estudo, tão precário em suas condições materiais, tão solitário, foi uma partenogênese. Walter Hugo foi fertilizado por Walter Hugo, inspirou-se em Walter Hugo. No entanto, ele percebia que fazia algo importante. Ninguém precisou dizer-lhe que aquelas formigas tinham segredos e que ele era capaz de desvendá-los observando-as em suas idas e vindas entre o ninho e a fonte de comida e fazendo pequenas

intervenções que as perturbavam. Pequenas intervenções que eram grandes experimentos. Mas a viagem interrompeu tudo aquilo. E o objetivo da viagem não era preparar a disciplina Psicologia Comparada e Animal, que já estava destinada a outro docente.

De volta ao Brasil, Walter deu sequência a suas pesquisas. Era um estudo secreto, por assim dizer, pois seu projeto de tese era outro, completamente diferente. Sua tese seria sobre um tema inspirado pelo livro *O Mundo como Vontade e Representação* de Schopenhauer. Sim, esse era o tema. A graduação de Walter Hugo foi em Filosofia. Essas dois conceitos – vontade e representação – eram idéias codificadas na filosofia alemã do século XIX. Walter os trataria em sua tese aproximadamente como Motivação e Cognição.

Os dois projetos seguiam em paralelo, a tese oficial e o trabalho clandestino. O primeiro tinha a nobreza dos grandes temas de origem filosófica, e o outro corria o risco de ser ridicularizado, era uma aventura sem precedentes. Todavia, o destino estava traçado. Não sei quanto tempo Walter levou para perceber e arranjar coragem de pedir a autorização da Professora Annita Cabral, sua orientadora. Pediu e recebeu. Annita Cabral aprovou aquele despropósito, uma tese sobre formigas. Pode-se dizer, então, que essa mulher de personalidade forte teve um papel instrumental na origem da Etologia Brasileira. Foi ela também quem autorizou, ou mesmo sugeriu que Walter Hugo montasse um laboratório com um saueiro num dos prédios da USP, o prédio da Alameda Glete, que está na capa do livro *Lições da Alameda Glete*.

Foi também nessa década de 60, em 1962 que Walter Hugo assumiu, quase acidentalmente, a disciplina Psicologia Comparada e Animal. Pulando aqui alguns detalhes, o fato foi que alguém disse “Que tal o Walter?” E alguém comentou “Acho que ele adoraria!” Pronto, lá ia o Walter preparar-se para dar Psicologia Comparada e Animal no curso de Psicologia. Nenhum problema, pois improvisar, criar, inventar, eram o que ele fazia com naturalidade.

Acho que Walter Hugo tem um toque de rebeldia em sua personalidade. Um toque apenas, se você exagerar, você erra. No colégio, ele detestava as aulas e os professores. Na faculdade, não. Ele respeitava e admirava os famosos docentes de Filosofia da USP na época. Talvez rebeldia não seja a palavra certa. Talvez inconformismo. Ele, que tanto observou as disciplinadas formigas em suas trilhas, tem uma leve tendência a sair da trilha. Schopenhauer não era exatamente a corrente principal da filosofia alemã; estava fora da trilha. E o currículo de Psicologia Comparada que se dava nos Estados Unidos não foi exatamente o que lhe apeteceu. Uma palavra ouvida aqui, uma leitura ali, o fato foi que ele incluiu Konrad Lorenz e Niko Tinbergen na literatura da disciplina. E Edward Tolman também. Ora, para quem ainda sabe – e deveria saber - quem foi Tolman, com seus mapas cognitivos e seu aprendizado latente, aí está mais uma marca do pensamento de Walter Hugo. De novo, fora da trilha, pois Clark Hull vinha sendo a corrente principal que Tolman desafiava.

E agora, estamos na década de 60, Skinner, Burrhus Frederik Skinner atropelava a Psicologia Experimental com a força das revoluções, particularmente aqui São Paulo, com Fred Keller que já estava entre nós, e com a chegada de Carolina Bori e Maria Amélia Mattos, que voltavam dos Estados Unidos dentro do projeto de criação da Psicologia Experimental, duas mulheres extraordinariamente dedicadas à atividade acadêmica. Chegava também Dora Fix Ventura, que de modo singular e solitário, criou um projeto de estudos sensoriais que veio crescendo continuamente, com um vasto conjunto de realizações notáveis, mas esta também é outra história, que menciono aqui apenas para lembrar como eram as coisas naquela época. E já estava lá Arno Engelman, com sua enorme erudição lúcida e seus estudos de Gestalt, motivação, linguagem e percepção, com um forte efeito sobre todos nós, talvez maior do que ele mesmo imagine.

Não estou aqui a contar a história da criação da Psicologia Experimental da USP, é claro. Vou pulando personagens e

acontecimentos importantes. Meu objetivo é apenas delinear o terreno onde Walter Hugo encontrava seus caminhos. Tampouco estou aqui a traçar uma biografia, não cabe. Tenho de omitir muitas coisas, e fico inseguro sobre o que contar e o que não contar. Todavia, tenho um rumo, que é a originalidade de Walter Hugo na criação da Etologia Brasileira.

O estudo das trilhas da Paratrechina foi novamente interrompido quando Annita Cabral disse ao Walter que era preciso parar e escrever a tese. Walter esperneou, dizendo que a tese teria quatro volumes e que só dois estavam prontos. Mas Annita Cabral mandava, ela gostava de mandar, e a tese saiu de sua longa gestação. O Walter sempre foi assim. O Professor Paulo Vanzolini dizia não conhecer ninguém que fizesse tanto e publicasse tão pouco. Há um pouco de exagero nisso, pois a literatura de Walter Hugo não é tão vasqueira assim. Tudo que ele publicou é denso e forte; seus artigos teóricos são lições de argumentação. Porém, é verdade que ele publicou muito menos do que escreveu e pensou mais do que escreveu.

A tese foi apresentada em 1966 e nunca foi publicada. Na minha opinião, ela seria um bom candidato ao título de trabalho mais original e criativo de toda a Psicologia Experimental e Etologia do Brasil. É claro que não li tudo que se escreveu; é só uma impressão com base numa amostra pequena. O que o Walter fez foi descobrir que as formigas, pelo menos quando percorrem suas trilhas, estão num ambiente psicológico, um ambiente cuja descrição só estará completa se conhecermos e entendermos a memória de cada indivíduo e suas experiências recentes e remotas. Suas reações a uma perturbação – que pode ser um chumaço de algodão com querosene, uma formiga esmagada ou um sopro de ar – dependem de ela estar indo para o ninho ou para a fonte de comida. Dependem também da distância que a separa do ninho. Dependem ainda de sua experiência imediatamente anterior ou mais antiga com o estímulo perturbador. E se a trilha não é um percurso simples, mas bifurca-se, formando duas vias paralelas que se unem de novo adiante, as reações da formiga dependem de ela estar numa ou noutra das duas vias. Ela age



como se soubesse que há outra via à sua direita ou à sua esquerda. E depende ainda de ela ser uma veterana ou uma novata na arte de buscar comida.

Tudo isso era muito novo, e o Walter percebia a importância de suas descobertas sobre o complexo papel da memória na construção do ambiente psicológico da Paratrechina. Walter demonstrou também, de modo muito engenhoso e simples, que o desvanecimento de uma reação não podia ser descrito como habituação.

Ele mandou um artigo com algumas de suas descobertas - não exatamente as que acabo de mencionar - para a revista *Insectes Sociaux*. O artigo foi rejeitado porque um dos assessores da revista não entendeu nada do que leu. Os feromônios de alarme e marcação de caminhos eram descobertas importantes e estavam na moda. São recursos sociais, instrumentos de comunicação. Com o feromônio de alarme, a formiga dá uma notícia que pode deflagrar respostas de pânico e desorganizar o comportamento de suas companheiras. Mas o artigo de Walter Hugo ia muito além dessa constatação simples, além de fazer uma sugestão originalíssima de criar uma taxonomia das reações de pânico.

Assim, tristemente, um marco crucial da nascente Etologia Brasileira tinha sua publicação rejeitada. Mas isso foi muito mais tarde, em 1974. O artigo tinha o título “On the panic reactions of ants to a crushed nestmate: a contribution to a psychoethology of fear”. Imagino que esse título, por falar em *uma* psicoetologia, “a psychoethology”, pode ter gerado uma reação de pânico no assessor, pois essa palavra também era nova, quase inédita. Em 2004, César Ades teve a bela iniciativa de publicar o artigo na Revista de Etologia.

Voltando à década de 60, tenho de celebrar aqui o surpreendente artigo “Convite-justificativa para o estudo naturalístico do comportamento animal” que Walter Hugo publicou em 1965. É quase um manifesto pró Etologia. Curiosamente, não vejo na personalidade do Walter uma vocação de porta-bandeira. Mas o artigo tem esse ar. E é, sobretudo, a expressão do componente contemplativo da personalidade do Walter. Por

causa de sua infância e juventude em cidades do interior, de seus dias na fazenda, que se chamava Retirinho, pequeno retiro, o Walter sentia-se bem no ambiente natural. Acho até que ele se divertia um pouco com o contraste entre sua desenvoltura e o nosso modo urbano e desajeitado de andar por aí no meio de vegetação e animais. O Convite-Justificativa foi novamente publicado em 2005, com mais cinco capítulos do Walter, no livro *Etologia, uma perspectiva histórica e tendências contemporâneas*, organizado por Agnaldo Garcia, Rosana Suemi Tokumaru e Elizeu Batista Borloti.

Deve estar claro, porque é óbvio, que o que o Walter fez foi dar início à Etologia Brasileira, não à observação do comportamento. Assim também os etólogos europeus, nem eles nem os pré-etólogos ou proto-etólogos foram os primeiros cientistas a observar o comportamento. O que eles fizeram foi instituir uma nova área do conhecimento, com explicitação de métodos e conceitos. Aqui, antes de Walter Hugo, esparsamente, encontram-se observadores do comportamento. Um deles, Mário Autuori, fez descobertas notáveis sobre a atividade da içá na fundação da colônia. É mais uma história que cruza os caminhos de Walter Hugo, pois foi ele, Mário Autuori quem deu ao Walter suas primeiras saúvas, um animal muito diferente da Paratrechina.

Foi ela, a saúva, e não a Paratrechina, que teve um papel inesquecível no Departamento de Psicologia Experimental da USP de São Paulo. Sempre inovando, Walter criou um curso de pós-graduação no qual os alunos tinham que observar e descrever o comportamento das formigas. Só isso, observar e descrever. Aluno por aluno, ele comentava minuciosamente, por escrito, cada relatório, levando-os à noção de categorização. César Ades dizia que o Walter levou a idéia de categorização a um rigor maior do que qualquer outro etólogo. Acho que sim, e aí está mais um aspecto de sua personalidade, o radicalismo.

O César convivia bem com a multiplicidade das teorias e dos métodos. Bebia água de todas as fontes, o nosso objeto era uma meada

de muitos fios. O Walter, não. Ele queria a pedra filosofal, a trilha certa e única.

Mas aquele rigor descritivo estava na pós-graduação. Na graduação era diferente. De novo e sempre, Walter teve uma idéia original. Como tarefa prática, cada aluno tinha de escolher livremente um animal para estudar. Qualquer animal. E deveria observá-lo onde quisesse, em sua casa, em campo aberto, no Zoológico. Escolhi a aranha de jardim, a *Lycosa erythrognatha*, fácil de capturar, fácil de alimentar com gafanhotos, fácil de manter em caixas no apartamento. E conversava com ela, indagando sobre o que ia aprendendo no curso. Perguntava-lhe o que era estímulo, o que era resposta, o que era reflexo, instinto, aprendizado, motivação, emoção, e assim por diante. Ela me levou a conhecer Wolfgang Bücherl no Butantã, e descobri que ele também observava comportamento nas horas vagas, pois sua atividade científica era outra. Ensinou-me que a *Lycosa* dava banho de sol nos ovos. Vi que isso era verdade, manobrando a posição das caixas de modo que ao chegar no fim do dia eu soubesse onde o sol bateu por último: lá estavam elas, com a ooteca e não o cefalotórax, no ponto dos últimos raios de sol.

Ora, em 1972, estive brevemente com Konrad Lorenz que me pediu que falasse sobre o ensino de Etologia num curso de Psicologia no Brasil. Descrevi rapidamente a parte prática, cada aluno observando o que quisesse no animal que escolhesse livremente. Ele ouviu com atenção e elogiou. Acho que realmente gostou da idéia. Talvez porque ele mesmo foi professor de Psicologia durante algum tempo em Königsberg. Bonito, não? Um elogio do Prêmio Nobel à idéia do Walter Hugo. Mas eu só conto isso para evitar que alguém me pergunte “Por que Vc não contou?”, pois não acho que o endosso do Lorenz seja necessário para apreciar-se a criatividade do Walter Hugo. Geração espontânea o tempo todo.

As aulas de Walter Hugo na graduação não eram exposições de slides com tabelas e gráficos. Eram aulas de pensamento. Ele tem uma habilidade única de intercalar teoria e informações essenciais de experimentos e observações da literatura, e seu repertório é vasto e de

alta qualidade. Sua aula tem um quê de improviso, dando ao aluno a impressão de que realmente ele está pensando enquanto fala e que as ilustrações lhe vêm à mente na hora. Agora, é preciso acompanhar. Desligou, perdeu.

César Ades foi o grande disseminador da Etologia no Brasil. As marcas de suas aulas eram o entusiasmo e a erudição. Eram aulas arrebatadoras, extrovertidas, voltadas para o aluno. Já o Walter era mais introspectivo e introvertido. Dois estilos. Dois grandes mestres na arte de ensinar. Ambos tinham de lidar com uma natural preferência dos alunos por assuntos humanos. Afinal estávamos num instituto de Psicologia.

O Walter não se sentia perfeitamente à vontade naquele ambiente, pelo menos nos primeiros anos. Ele não era hostilizado, mas achava que era visto como algo pitoresco, exótico, uma curiosidade para mostrar aos visitantes: "Vejam, temos aqui um professor que estuda formigas!". Ora, Walter Hugo não era um professor que estuda formigas, era um professor que inaugurava uma nova área científica no país. Ele diz que se sentia como um apêndice, um enxerto, uma orquídea no tronco da Psicologia. É uma bela imagem. E que orquídea! Contudo, ele queria mais, queria um orquidário inteiro. Esse era seu sonho. A saúva era incidental, o que importava era a Etologia. O orquidário teria de acomodar todos os tipos de orquídea. Ao César, ele entregou a argóipe, a mim, a escavação do solo pela içá, e assim por diante. Invertebrados por conveniência, pois ele queria os mamíferos e os humanos também.

Walter Hugo não teve o orquidário que queria; achava que semeava em solo sáfaro. Teve, no entanto, um efeito indelével sobre um número considerável de professores. No artigo "O Fundador e a Fundação" a Hannelore Fuchs, uma de suas orquídeas, registra a revoada de seus alunos pelo Brasil afora.

O Walter sempre sustentou a tese de que a Psicologia é uma parte da Etologia.

Não é uma tese, digamos, simpática dentro de todo um instituto de Psicologia. Ali mesmo, no ambiente menor do departamento ela não era

bem-vinda. Não é exatamente agradável trabalhar num departamento onde, quando você vai chegando, as pessoas dizem entre si “ Lá vem ele com a Etologia debaixo do braço”.

Vou citar aqui um trecho da entrevista que ele deu ao César Ades, que estava acompanhado por Marina Massimi e Roberto de Andrade Martins. A entrevista foi uma iniciativa dos Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Unicamp.

A certa altura da entrevista, o César (não o Walter) conta:

“Fred Keller, que era um professor estrangeiro que veio, que deixou toda uma tradição aqui, skinneriana - muito valiosa – não conhecia Tinbergen. Um dia, o Fernando Ribeiro pega e diz: "Olha, o senhor não leu o Tinbergen?" Ele diz: "Quem é Tinbergen? Um poeta?"

Assim era. Pois bem, conto agora que naquele ambiente aconteceu algo espetacular, um desafio para quem tenta entender o Walter. Walter Hugo, subitamente, converteu-se ao Behaviourismo radical de Skinner. Sim, isso aconteceu; ele leu alguns livros, estudou, e pronto, converteu-se. Era como uma formiga transformando-se num rato. E passou a reescrever sua tese, substituindo, uma por uma, todas as explicações originais por explicações convencionais do léxico e da sintaxe behaviourista. Era como um ator que sai de cena e logo volta ao palco com outra roupa, outra voz, outro personagem. Numa entrevista recente que deu a Hannelore Fuchs e ao estudante Wataru Sumi, ele conta que quis publicar a nova tese, mas Annita Cabral o impediu, proibiu, ela gostava de proibir. Ainda bem, pois a febre passou, desfez-se o encantamento, o etólogo voltou, e não se falou mais nisso.

Agora, pensem nessa passagem da vida de Walter Hugo que acabei de descrever. Não no trabalho e no peso psicológico, mas na beleza de tal honestidade intelectual. Às vezes, o Walter me lembra Charles Darwin.

Walter não foi um destruidor, um iconoclasta. Foi um construtor que via defeitos nos fundamentos da Psicologia, e empenhou-se em conceber uma Etologia maior, uma Pan Etologia dentro da qual a

Psicologia cuidaria dos efeitos da experiência para cujo estudo os etólogos lhe pareciam conceitualmente despreparados.

Vou terminando sem dar conta de momentos importantes do Walter, como o X Encontro de Mirmecologia em 1992 e dos primeiros Encontros de Etologia, e muitos personagens ficaram de fora deste apanhado, que não chega a ser um resumo biográfico; apenas uma visita não autorizada ao fundador da Etologia Brasileira.

Quero terminar falando de mais um aspecto do Walter. Naquela entrevista dada ao César e outros, Walter contou que uma vez uma aluna lhe disse “O senhor não sabe ouvir”. E na entrevista o Walter diz “Eu não sabia mesmo” e acrescenta que já ouvira isso antes. E conta:

“Aí foi um tempo em que eu pegava um elasticozinho, uma borrachinha, que era um lembrete de que eu tinha que ser mais controlado, e andava com aquilo. Acho que os alunos nunca entenderam porque eu estava com aquilo. Às vezes eu ia perder o controle, a borrachinha estava ali e me dizia ‘Fica quieto, deixa falar’.”

Agora, pergunto: de quantos cientistas vocês já ouviram algo assim? De quantas pessoas vocês já ouviram algo assim?

É claro que ele sabia ouvir. O que acontece, realmente, é que, às vezes, ele se põe a falar, perseguindo um argumento, e o discurso se alonga. Se você tenta interromper, como quem tenta pular corda quando ela já está rodando, você é como um chumaço de algodão com querosene a perturbar os raciocínios do Walter.

Só que aqui, hoje, estou eu a falar e falar de Walter Hugo de Andrade Cunha diante dele mesmo. Que coisa estranha. Muito obrigado por sua atenção.

## *THE ORIGINALITY OF WALTER HUGO DE ANDRADE CUNHA: SPONTANEOUS GENERATION*

Here in São Paulo, a few days ago, as always happens in the spring, occurred Atta's female ("içá") and male ("bitú") nuptial flight to the delight of sparrows that eat their pantagruelic meals and of the tiny ants of the genus Pheidole that invade the newly founded nests and devour the "içá".

I learned these and many other things with Walter Hugo. Long ago, in 1966. That's why, for the primacy of seniority, that I received the honor of being here today to pay homage to him. Emma Otta and Vera Silvia R. Bussab invited me this year on February, and on a carnival Saturday I began to draft what to say.

While I was preparing these words that I read, I almost playfully rehearsed to seem like Cesar. Because obviously, if he were here, it would be up to him what I'm doing. But then I stopped, afraid to end up having a nightmare in which I would be prosecuted not only by Walter, due to the unauthorized visit to his academic life, but also by Cesar for poorly done imitation or plagiarism. The reason for this homage is simple: it was Walter Hugo who started Ethology in Brazil. I prefer to say "started" instead of "brought", as Professor Walter Hugo did not search for Ethology in Europe. As a matter of fact, I think he has never been to Europe. In the United States, where he was for a short period of time in the early 60s, not even zoologists knew Ethology there at that time.

Walter Hugo's stay in the United States, at The University of Kansas, was part of the project of creation of Experimental and Social Psychology at USP, one of Professor Annita Cabral' ideas. She was an intelligent, enterprising and determined woman. And a gestaltist. She brought the Gestalt Psychology, which she fell in love with as a student of Kurt Kofka and others at an earlier time. She brought it to the Psychology

course for Gestalt in Brazil is older, but this is another story, far less simple than that of Ethology.

Recalling his stay in Kansas, Walter describes his difficulty to understand and speak the English language. It was a huge effort, which left him exhausted at the end of each day, and led him to read a lot to regain what he had lost orally. Well, this is Walter Hugo, with his admirable frankness, and unique honesty.

Before going to the United States, Walter Hugo had begun, in June 1960, his systematic observations and experiments with the ant *Paratrechina (Nylanderia) fulva*, a tiny ant that you may have seen in your houses seeking for sugar and forming trails on the walls. This study, so precarious considering the technological conditions, and so lonesome, was parthenogenetic. Walter Hugo fertilized by Walter Hugo, was inspired by Walter Hugo. However, he realized that he was doing something important. Nobody had to tell him that those ants had secrets, and that he was capable to unveil them by observing their comings and goings between the nest and the food source and making small interventions that disturbed the ants. Small interventions that were great experiments. But the trip interrupted everything. And the purpose of the trip was not preparing the discipline Comparative and Animal Psychology, which was already destined for another professor.

After coming back to Brazil, Walter continued his research. It was a secret research, so to speak, for his thesis project was completely different. His thesis' theme was inspired by Schopenhauer's book *The World as Will and Representation*. Yes, that was the theme. Walter Hugo got his bachelor degree in Philosophy. These two concepts - Will and Representation - were ideas of the nineteenth-century German philosophy. Walter closely translated these concepts as Motivation and Cognition in his thesis.

Both projects were conducted in parallel, the official work and clandestine one. The first had the nobility of the great themes of philosophical origin, and the other was at the risk of being ridiculed, it was



an unprecedented adventure. However, fate was set. I do not know how long Walter took to find the courage to ask Professor Annita Cabral's permission, his advisor. He requested it and received it. Annita Cabral approved that nonsense, a thesis on ants. You could say, then, that this woman of strong personality had an instrumental role in the origin of Brazilian Ethology. She was also the one who authorized or suggested that Walter Hugo set up a laboratory with an Atta colony in one of USP's buildings, the building of Alameda Gleite, which is on the cover of the book *Lessons of Alameda Gleite*.

It was also in the 60s, in 1962, that Walter Hugo took almost accidentally, the discipline Comparative and Animal Psychology. Skipping some details here, what happened was that someone said "What about Walter?" And someone answered "I think he'd love it!". All set, Walter was preparing himself to teach Comparative and Animal Psychology in the Psychology course. No big deal for Walter, because improvising, creating, inventing, were things he did naturally.

I think that a bit of defiance is part of Walter Hugo's personality. Just a bit, if you overdo it, you miss. In high school, he hated the lessons and the teachers. Not in college. He respected and admired the famous Philosophy professors from USP. Perhaps defiance is not the right word. Maybe nonconformity. He noticed that even the disciplined ants in their tracks have a slight tendency to leave their trails. Schopenhauer was not exactly from the mainstream German philosophy; he was off the beaten track. And the Comparative Psychology curriculum provided by The United States was not exactly what he wished for. A word heard or read here and there, and he included Konrad Lorenz and Niko Tinbergen in the discipline's recommended reading. And also, he included Edward Tolman. Now, for those who still know - and should know - who Tolman was, with his cognitive maps and his latent learning, this is another characteristic of Walter Hugo's thought. Again, he was off the beaten track, since Tolman challenged the mainstream thinking represented by Clark Hull.

And now, we're in the 60s, Skinner, Burrhus Frederic Skinner, trampled the Experimental Psychology with the force of revolutions,

particularly here in São Paulo, alongside Fred Keller who was already among us, and also Carolina Bori and Mary Amelia Mattos who returned from the United States with the project of creating the Experimental Psychology, two extraordinary women dedicated to academic activity. Dora Fix Ventura also arrived and created a project in the area of Sensory Studies, in a singular and solitary way, which was continually growing, with vast remarkable achievements, but this is also another story, which I mentioned here only to recall how things were at the time. And enormously erudite Arno Engelman was already there, with his studies on Gestalt, motivation, language and perception, with a strong effect on all of us, perhaps greater than he could imagine.

But I am not here to tell the history of the Experimental Psychology at USP. I am skipping important characters and events. My goal is just to outline the context in which Walter Hugo found his way. Nor am I here write a biography, it does not fit in here. Many things were omitted, and I am unsure about what I should tell and what I should not. However, I have a direction, which is Walter Hugo's originality in the creation of the Brazilian Ethology.

The study of the *Paratrechina*'s trails was again interrupted when Annita Cabral told Walter that he had to stop it and write the thesis. Walter objected. He had already written only two of the four volumes of the thesis. But Annita Cabral ordered (she liked to give orders), and the thesis came out of its long gestation. Walter has always been like this. Professor Paulo Vanzolini used to say he did not know anyone who worked so much and published so little. That is a bit exaggerated, because Walter Hugo's academic production is not that scarce. Everything he published is substantial and strong, his theoretical articles are argumentation lessons. However, it is true that he published much less than he wrote and he thought much more than he wrote.

The doctoral thesis was presented in 1966 and it has never been published. In my opinion, it would be a good candidate to the title of the most original and creative Brazilian work both in Experimental Psychology

and in Ethology. Of course I have not read everything that has been written in the area; it is just an impression based on a small sample. What Walter did was to discover that the ants, at least when they go through their tracks, are in a psychological environment, an environment which description will only be complete if we know and understand the memory of each individual and its recent and remote experiences. The reaction of an ant to a disturbance – which can be a kerosene soaked cotton ball, a crushed conspecific or a puff of air – depends on whether it is going to the nest or to the food source. It also depends on the distance that separates it from the nest. It still depends on the previous experience with the disturbing stimulus. And if the trail is not a simple one, if it bifurcates, forming two parallel pathways that join again later, the ant's reaction depends on which pathway it is following. The ant acts as if it knew there is another pathway to its right or to its left. And it still depends on the ant being a veteran or a novice in the art of seeking food.

All of it was pretty new, and Walter realized the importance of his findings on the complex role of memory in the construction of the *Paratrechina* psychological environment. Walter also showed, in a very ingenious and simple way, the fading of a reaction could not be described as habituation.

He sent an article with some of his findings – not exactly the ones I just mentioned – to the Journal *Insectes Sociaux*. The article was rejected because one of the referees did not understand what he read. The alarm pheromones and marked trails were important discoveries and they were in vogue. They are social features, communication tools. Using the alarm pheromone, the ant sends a signal that can trigger panic responses and disrupt their conspecifics' behaviour. But Walter Hugo's article went far beyond this simple statement. Furthermore, it originally suggests the creation of a taxonomy for panic reactions.

So, sadly, a crucial milestone of the nascent Brazilian Ethology had its publication rejected. But that was much later, in 1974. The article was entitled "On the panic reactions of ants to a nestmate crushed: a Contribution to the psychoethology of fear." I suppose that the title,

referring to a psicoethology, "the psychoethology", may have caused a panic reaction in the journal's referee, as this term was also new, almost unprecedented. In 2004, César Ades took the valuable initiative to publish the article in the Brazilian journal *Revista de Etologia*.

Going back to the 60s, I have to celebrate the remarkable article in this book "Invitation-justification for the naturalistic study of animal behavior" that Walter Hugo published in 1965. It is almost a manifesto pro-Ethology. Curiously, I do not see in Walter's personality a vocation for standard-bearer. But the article has this style. And it is, above all, the expression of the contemplative component of Walter's personality. Because he lived in the countryside during his childhood, on a farm which was called *Retirinho* (literally little retreat), Walter felt comfortable in natural surroundings. I even think that he enjoyed the contrast between the ease way of walking around in the city and awkward way of walking amidst plants and animals. The Invitation-justification was republished in 2005, together with five other Walter's texts, in the book *Ethology: historical and contemporary trends*, organized by Agnaldo Garcia, Rosana Suemi Tokumaru and Elisha Baptist Borloti.

It should be clear, because it is obvious, that what Walter really did was to start the Brazilian Ethology, not the behavior observation. Neither the European ethologists, pre-ethologists or proto-ethologists, were the first scientists to observe the behaviour. What they did was to introduce a new knowledge area with explicitness of methods and concepts. Here, before Walter Hugo, there are sparse behavior observers. One of them, Mário Autuori, made remarkable discoveries about the activity of the *Atta* queen at the foundation of the colony. It's one more story that crosses paths with Walter Hugo, for it was him, Mario Autuori who gave Walter his first *Atta*, a very different animal from *Paratrechina*.

It was *Atta* and not *Paratrechina* which had a memorable role in the Department of Experimental Psychology from the University of São Paulo. Always innovating, Walter created a graduate discipline in which students had to observe and describe the ants' behaviour. Only this,

observe and describe. Student by student, he commented in detail, in writing, each student report, leading them to the notion of behavioral categorization. César Ades used to say that Walter took the idea of categorizing into a greater accuracy than any other ethologist did. I also think so, and this is another characteristic of his personality, radicalism.

César lived well with the multiplicity of theories and methods. He drank water from all fountains, our object was a skein of many strands. Not Walter. He wanted the philosopher's stone, the unique and right trail.

But that descriptive strictness was in the graduation. In undergraduate courses, it was different. Again, as always, Walter had an original idea. As a practical task, each student had to freely choose an animal to study. Any animal. And the student should watch the animal wherever he or she wanted, at home, at an open space, at the Zoo. I chose *Lycosa erythrognatha*, easy to catch, easy to feed on grasshoppers, easy to keep in boxes in the apartment. And I talked to her, inquiring about what I had been learning in the course. I asked her what stimulus was, what response was, what reflex was, instinct, learning, motivation, emotion, and so on. Because of her, I met Wolfgang Bücherl at Butantan, and I found that he also observed behavior in his spare time, because his scientific activity was another one. He taught me that *Lycosa* sunbathes its eggs. I realized that this was true, maneuvering the boxes' position so that when I arrived at the end of the day I knew where the sun hit last: there it was, with its ootheca and not its cephalothorax, at the area of the last sunrays.

Then, in 1972, I had briefly been with Konrad Lorenz who asked me to talk about teaching of Ethology in a Psychology course in Brazil. I quickly described the practical part, in which each student observed freely what he or she wanted to in the chosen animal. He listened attentively and praised it. I guess he really liked the idea. Perhaps it was because he had been a Psychology professor himself for some time in Königsberg. Beautiful, isn't it? Walter Hugo's idea was praised by the Nobel Prize. But I am only saying this to prevent someone from asking me "Why didn't you tell?", because I do not think Lorenz's endorsement is necessary to

appreciate Walter Hugo's creativity. It was a spontaneous generation all the time.

Walter Hugo classes in undergraduate courses were not slideshows with tables and graphs. He taught how to think. He has a unique ability to merge essential theory and information from experiments and observations in the literature, and his repertoire is vast and superb. His classes are somewhat spontaneous, which give students the impression that he is actually thinking while talking and that the illustrative examples come to his mind at the same time. It is absolutely necessary to follow his sequence of ideas. If your attention wanders, you get lost.

César Ades was the great disseminator of Ethology in Brazil. The marks of his lectures were enthusiasm and erudition. Classes were stunning, outgoing, focused on the students. Walter, on the other hand, was more introspective and introverted. Two styles. Two great masters in the art of teaching. Both had to deal with the student's preference for human affairs. After all we were in an Institute of Psychology.

Walter did not feel perfectly comfortable in that environment, at least in the first years. He was not harassed, but he thought he was seen as someone quaint, exotic, a curiosity to show visitors, "Look, we have a professor who studies ants!" Well, Walter Hugo was not a professor who studied ants; he was a professor who inaugurated a new scientific area in the country. He says he felt like an appendage, a graft, an orchid in the stem of Psychology. It's a beautiful picture. And what orchid! However, he wanted more, he wanted a whole orchid nursery. That was his dream. The *Atta* was incidental, what mattered was Ethology. The nursery would have to accommodate all orchid types. To César, he gave *Argiope*, to me, the soil excavation by *Atta* queen, and so on. Invertebrates were a convenience, because he wanted to include mammals and humans too.

Walter Hugo did not get the orchid nursery he wanted; he thought he sowed in a sterile soil. However, he had an indelible effect on a considerable number of professors. In the article "The Founder and the Foundation" Hannelore Fuchs, one of his orchids, records the flight of his

students throughout Brazil.

Walter has always held the view that psychology is a part of Ethology.

Let's say that this is not a likeable thesis within the whole Institute of Psychology. Right there, even in that smaller environment, the Department he belonged to, it was not welcome. It is not exactly pleasant to work in a department which, when you arrive, people say among themselves "Here he comes with Ethology under his arm".

I quote here an excerpt from the interview that Walter gave to César Ades, who was accompanied by Marina Massimi and Roberto de Andrade Martins. The interview was an initiative of the Historical Archives of the Centre of Logic, Epistemology and History of Science at UNICAMP.

At one point in the interview, César (not Walter) says:

"Fred Keller, a foreign professor who came here, left a tradition in here, a skinnerian one - very valuable – he didn't know Tinbergen. One day, Fernando Ribeiro comes and says: 'Look, didn't you read Tinbergen?' He answers: 'Who is Tinbergen? A poet?' So it was like that.

Well, now I am going to tell you something spectacular that happened in that environment, a challenge for those trying to understand Walter. Walter Hugo suddenly converted into Skinner's radical behaviorism. Yes, it happened; he read some books, studied, and there, he became a Skinnerian behaviorist. It was like an ant becoming a rat. And he started to rewrite his thesis, replacing one by one all the original explanations to the conventional explanations of the behaviorist lexicon and syntax. It was like an actor who leaves the stage and then comes back right after with other clothing, another voice, another character. In a recent interview he gave to Hannelore Fuchs and to the student Wataru Sumi, he says that he wanted to publish the new thesis, but Annita Cabral prevented it, she forbade it - she liked to prohibit things. Fortunately, because his fever passed, the enchantment broke down, the ethologist returned, and that was never mentioned again.

Now, think about this passage in Walter Hugo's life that I just described. Not about the work nor about its psychological weight, but in the

beauty of such intellectual honesty. Sometimes Walter reminds me of Charles Darwin.

Walter was not a destroyer, an iconoclast. He was a constructor who found flaws in the foundations of Psychology, and he endeavored to conceive a greater Ethology, a Pan Ethology. Inserted inside Ethology, Psychology would take care of the studies of the experience effects which ethologists would be conceptually unprepared to handle.

I will finish without taking into account important moments of Walter's life, such as the X Myrmecology Meeting in 1992 and the first Ethology Meeting, also, many characters were left out of this summary, which is not enough to be a biographical sketch, just an unauthorized visit to the life of the founder of the Brazilian Ethology.

I want to finish talking about another of Walter's characteristics. In that interview given to César and others, Walter said that once a student told him "You do not know how to listen." And Walter says in the interview "I really did not know" and he adds that he had heard it before. And tells us:

"There was a time when I would take a little elastic band, a rubber, as a reminder that I had to have more control over myself, and I went out using it. I think the students have never understood why I was using it. Sometimes when I realized that I would lose control, the rubber band was there and I would tell myself 'Be quiet, let him talk'."

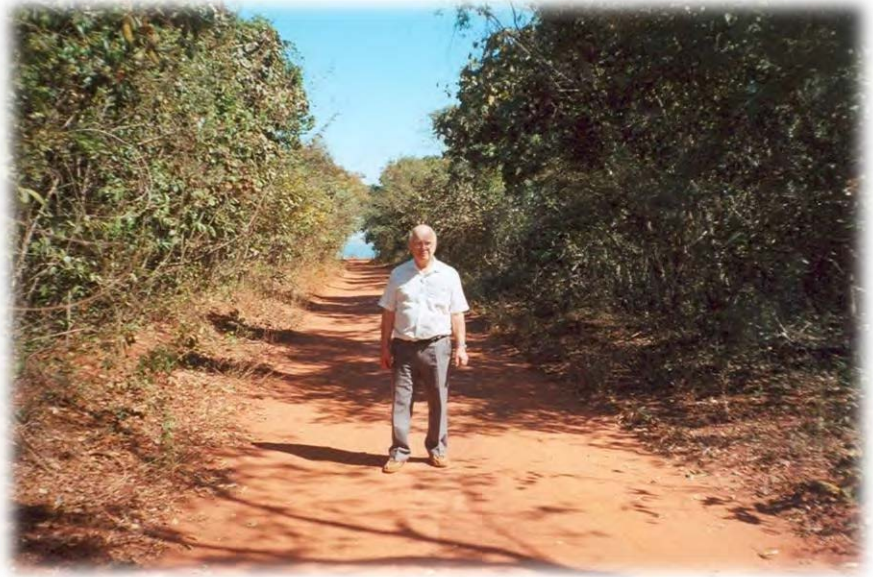
Now I ask: how many scientists have you heard something like this from? How many people have you heard something like this from?

Of course he knew how to listen. What really happened is that sometimes he put himself into talking, chasing an argument, and extended his speech. If you try to stop him, as one tries to jump rope as it is already running, you are like a kerosene soaked cotton ball to disrupt Walter's reasoning.

But here, today, I'm talking and talking about Walter Hugo de Andrade Cunha in front of him. What a strange thing. Thank you for your attention.







Walter Hugo de Andrade Cunha, com o manifesto da etologia *Convite-justificativa para o estudo naturalístico do comportamento animal* em 1965, marcou o início da etologia no Brasil (Foto do acervo do autor)

## CONVITE-JUSTIFICATIVA PARA O ESTUDO NATURALÍSTICO DO COMPORTAMENTO ANIMAL<sup>1</sup>

**SUMÁRIO** As principais razões pelas quais se afigura cientificamente útil e até imprescindível o estudo naturalístico do comportamento dizem respeito, atualmente, à necessidade de corrigir e completar o quadro do comportamento animal que nos tem sido oferecido pelo laboratório

---

1 Publicado originalmente no *Jornal Brasileiro de Psicologia*, v. 1, n. 2, p. 37-57, 1965.

psicológico. Após um começo promissor na pesquisa ecológica do comportamento até o princípio deste século, os psicólogos abandonaram essa orientação e se concentraram, por cerca de três décadas, no exame do reflexo, considerado como a unidade básica de que se compõem todos os comportamentos; seus estudos adquiriram no geral um caráter bastante abstrato e de virtuosidade e não têm proporcionado real “insight” nos processos animais, como fenômenos biológicos; muitos deles se tornaram, por essa razão, literalmente, cientificamente enfadonhos. Em contraste com tudo isso, a etologia comparativa, retomando a velha abordagem ecológica abandonada pela psicologia, constituiu-se modernamente na verdadeira ciência comparativa do comportamento animal; por suas realizações, ela vem mostrando como os psicólogos têm estreitado suas bases observacionais, como têm ignorado os problemas do comportamento ligados ao ciclo biológico do animal e como não têm feito verdadeiras comparações: as necessárias para ajudar na determinação do curso que a evolução do comportamento deve ter seguido. De acordo com essa crítica, indicaram-se as relações que os dois métodos – naturalístico e experimental – devem ter, como abordagens suplementares do estudo comparativo do comportamento, e fez-se, finalmente, uma crítica aos psicólogos que tendem a proceder como se o “insight” teórico e o prazer que o acompanham não tivessem nenhum lugar na construção da ciência.

## **1 – Objetivo**

O objetivo deste artigo é apresentar algumas razões pelas quais, além de sumamente aprazível, é bastante útil e até mesmo indispensável, em qualquer tempo, mas, sobretudo atualmente, o estudo científico do comportamento animal tal como ocorre na natureza. Isto nos levará a considerar, primeiro, alguns desenvolvimentos ocorridos na psicologia, no início deste século, os quais foram adversos ao estudo comparativo do comportamento; e, depois, como o impacto presente da chamada etologia comparativa sobre a psicologia vem provocando e parece que continuará

a provocar ainda um novo interesse e um renascimento promissor nesse campo de pesquisa.

## 2 – A razão do amante da natureza

Por que convidar a estudar o comportamento animal tal como ocorre na natureza?

Se não fosse preciso dar uma resposta muito complicada a essa indagação, poderíamos, simplesmente e sem reboços, dizer que é porque amamos os animais e nos deleitamos com suas manifestações – e, de todas as suas várias manifestações, a que chamamos comportamento, especialmente o comportamento espontâneo, livre de qualquer limitação artificial, é, sem dúvida, a mais interessante.

Talvez pudéssemos admitir que o nosso fascínio pelo comportamento natural do animal simplesmente corresponda – como Tinbergen acha possivelmente verdadeiro no seu próprio caso (cf. 1, pág. 301) – à operação, no homem, de um instinto de caçador, fixado ou interrompido na fase apetitiva de espreita e acompanhamento da presa; ou, como Lorenz (2, *passim*: 3, 286 e 288) frequentemente implica, que tal fascínio é o resultado de uma curiosidade natural do homem, que também é animal, relativamente às origens ancestrais de sua própria atividade, conjugada com uma nostalgia surda por um período de comunhão mais íntima com a natureza.

## 3 – O argumento do homem sério

Essa razão, por si só, dir-se-ia suficiente para justificar o estudo naturalístico do comportamento animal. No entanto, ela dificilmente pareceria capaz de dar dignidade ao empreendimento, num mundo que se revela extremamente preocupado com a eficácia e o progresso material. Assim, por exemplo, é possível que, ao pesquisador sério, para quem a ciência está acima dos prazeres do indivíduo e se realiza graças à perseverança, à paciência, ao sofrimento mesmo do pesquisador – que empalidece no ambiente artificial do laboratório, procurando desenvolver

técnicas de análise mais precisas, a despeito do caráter muitas vezes enfadonho dessa tarefa – tal razão tendesse a aparecer como um pouco mais do que um mero pretexto para vadiagem à moda chinesa antiga: uma justificativa frouxa que o indivíduo se daria para, em paz com a sua consciência científica, poder, num dia de primavera, deitar-se sobre a grama, enlevar-se com as canções populares das aves ou com a música erudita dos grilos e estremecer com o buliço sensual do vento.

#### **4 - Refutação do argumento da “seriedade”**

Nesta altura, o amante da natureza, que conhece o argumento precedente, ao vislumbrar a imagem do pesquisador austero por detrás da vidraça de um laboratório pegado ao seu pedaço de campo – sentindo-se quase tão deslocado no panorama atual como uma caravela quinhentista – já estará talvez um pouco envergonhado e disposto a bater em retirada, não, contudo, sem dar uma última olhadela pesarosa ao cenário de seus prazeres. Antes que isso aconteça, procuremos elevar-lhe o moral, assegurando-lhe que seu prazer não é moralmente pecaminoso nem cientificamente inútil, pois, como o diz Lorenz (*apud* 3, 288), “nenhum homem, nem mesmo um iogue ou algum outro tipo de santo da Índia Oriental teria paciência bastante para fitar os olhos em uma minhoca, uma aranha, um peixe ou uma criancinha tão interminavelmente quanto é necessário para perceber uma lei natural em seu comportamento, a menos que ele derivasse algum prazer desse fitar”. Com efeito, se esta afirmação é correta, como se afigura, já não podemos concordar com o argumento do pesquisador “sério”, o qual parece implicar que a ciência é tanto mais ciência quanto mais sofrimento causa a seu construtor, da mesma forma que não podemos aceitar que a iniciação nas práticas do iogue constitui pré-requisito útil para o bom êxito na carreira científica.

A vadiagem contemplativa de nosso naturalista não é uma forma nem mesmo branda de delinquência social, mas, ao contrário, algo que parece essencial de muita, senão toda, construção científica. Como muitos já notaram, o primeiro homem que voltou as costas por um momento à

tarefa prática de rolar uma pedra com o auxílio de uma vara, a fim de refletir sobre como isso implicava em muito menos esforço do que usar diretamente seus braços, descobrindo assim os princípios da alavanca que estão incorporados no que temos de mais prático – as máquinas – foi um sublime vagabundo. Mais ainda, tal vadiagem parece comum a todo sistema orgânico, aparecendo como comportamento exploratório ou, como diz Berlyne (4, 1), como o que o animal faz quando não tem nada especial que fazer. Na verdade, tal comportamento pode ser muito útil, indiretamente, porque pode levar o animal a adquirir uma representação dos arredores que, depois, lhe permitirá escolher, dada uma preguiça que parece ser uma característica fundamental de todo organismo, de várias rotas alternativas a um objetivo vital, a que se verifica mais curta ou envolve menor esforço. Paradoxalmente, então, é ao trabalhar para fins biológicos geralmente considerados úteis que o animal é essencialmente preguiçoso, e é para conseguir uma estrutura cognitiva adequada da situação – uma finalidade geralmente considerada secundária e vadia – que o animal efetivamente evita o repouso. De um outro ângulo, é pelo fato de que o sistema nervoso não funciona meramente para mover o animal na linha de suas necessidades vegetativas mais cruas, mas também trabalha para registrar, reter e catalogar eventos e relações – uma atividade barata, no sentido de pouco dispendiosa de energias, e usualmente reputada vadia – que o seu dono pode dar-se ao luxo de ser preguiçoso, isto é, pode prescindir de repetir indefinidamente tentativas e erros diante de uma mesma situação, pode economizar enormes esforços implicados em locomoções alternativas, etc., a fim de satisfazer suas necessidades mais vitais (5, Cap. I).

O que a tendência para atividades-meio curtas ou fáceis revela é que o organismo é fundamentalmente avesso a trabalhar sem recompensa, e que ele tolera e exerce o esforço apenas em um nível tão baixo quanto seja necessário para obter consumação. De outro lado, o fato de que ele se entrega ao jogo, à contemplação, ao pensamento, quando isso não tem relação direta com as suas necessidades vegetativas

mais imediatas, é uma indicação de que tais atividades possuem, em si mesmas, valor consumatório<sup>2</sup>. Deve-se notar que tais atividades estão no fundo mesmo do fenômeno que chamamos aprendizagem; elas se prenderiam, segundo estudos recentes (1, págs. 9 e 146; 4; 8), a um impulso que é tanto central como neural, e teriam como objetivo, segundo Thacker (**apud** 7, pág. 9), “a estrutura cognitiva mesma, organizada e proliferada”. Em suma, pode-se concluir, o progresso em clareza cognitiva, no homem e em outros animais, parece ter, por si só, valor consumatório, ou atuar como recompensa.

Se assim é, a vadiagem contemplativa de nosso naturalista, desde que ele permaneça ativamente explorando o comportamento animal, logo acabará por dar os seus frutos, do ponto de vista do avanço da ciência. Ser-lhe-á, com o tempo, quase impossível, nessas condições, deixar de notar certas regularidades nos fenômenos e de imaginar porque, em determinadas circunstâncias, o animal agiu desta e não daquela maneira; e, quase sem o perceber, o observador será levado a sair de sua vadiagem contemplativa, a conceber hipóteses, a fazer pequenas alterações no meio observado, a visitar o animal em outros momentos e outras paragens, para verificar se suas hipóteses são corretas. E ele poderá mesmo – ou deverá? – acabar por achar mais interessante a tarefa de explicar o comportamento do que a mera contemplação sensorial<sup>3</sup>. Ele poderá, até, vir a enfrentar o calor e as tempestades, os charcos e os lodaçais, os espinhos e as picadas de insetos, e outras coisas que, vistas em si mesmas, constituiriam maçadas maiores do que as que enfrenta o

---

2 O fato de que o homem poderia, segundo Tinbergen, deter-se longamente na fase apetitiva de um comportamento de caça, sem ser reforçado pela captura concreta, sugere a mesma conclusão.

3 Diz Tinbergen (9, 144 e seg.) textualmente: “Frequentemente sentimos que não há menos beleza, e talvez até mais, no resultado da análise, do que há a ser encontrada na mera contemplação. Na medida em que, durante a análise, não se perde de vista o animal como um todo, então a beleza aumenta com a beleza aumentada do pormenor”. ...”...devo acentuar que meu senso estético tem estado a receber mesmo mais satisfação desde que eu estudei a função e a significação dessa beleza”.

seu colega sisudo no laboratório. No entanto, o enfrentar esses percalços já não seria, como meio para atingir clareza cognitiva, absolutamente enfadonho, a não ser que o pesquisador gostasse de considerar-se um mártir da ciência. Na verdade, se este não for o caso com o pesquisador “sério” que vimos referindo, se ele realmente não obtém prazer com sua atividade e não consegue senão fazer com que os seus estudantes percam o entusiasmo pela pesquisa – o que será, de todos, o pior malefício que ele estará ocasionando à ciência – pode-se suspeitar que é porque, em última análise, ela não o está fazendo progredir no sentido de atingir “insight” científico.

Se reconhecermos que o adquirir uma estrutura cognitiva organizada e proliferada tem grande valor consumatório para o homem, que o progresso científico só parece possível porque o prazer de construí-lo é um desses raros gostos que não dão desgosto, então poderemos, honestamente – isto é, sem falsificar a motivação real do pesquisador – contemplar a primeira resposta que demos à indagação inicial deste artigo, apontando outras razões – mais respeitáveis, do ponto de vista da ciência, do que o mero prazer do observador de comungar intimamente com a natureza – pelas quais se afigura cientificamente útil e até mesmo indispensável o estudo naturalístico do comportamento animal.

Essas razões, nos dias que correm, giram todas, claramente, em torno da necessidade de sanar certas lacunas e deficiências do laboratório: elas se prendem, de uma forma ou de outra, a uma crescente insatisfação com o caráter incompleto e até distorcido da apreensão dos processos animais que os métodos de laboratório têm estado ensejando.

## **5 – Desenvolvimentos históricos da psicologia contra os quais se rebela o naturalista**

Essa insatisfação vem de que, por motivos históricos, alheios à essência dos métodos de laboratório, os cientistas acabaram, neste, por se concentrar em muito pormenor sobre uma pequena variedade de questões que não esgotam o problema do comportamento e muitas vezes



têm até pouca relevância ao que o animal faz na maior parte de sua existência: o modo como evolue, como localiza, captura e usa sua presa, como se reproduz e garante a sobrevivência da sua prole até a maturidade, e como sobrevive em um mundo frequentemente hostil, de modo que é, muitas vezes, típico e exclusivo de todos os membros de sua espécie. Devemos, pois, voltar nossa atenção para esse desenvolvimento histórico, para ver até que ponto a adoção de uma abordagem naturalística poderia corrigir as deficiências do laboratório de hoje e representar um grande avanço para a psicologia comparativa.

Todos sabem que a psicologia comparativa foi uma decorrência lógica da teoria da evolução darwiniana, que objetivava explicar tanto as diversidades físicas como as mentais entre as várias espécies (10, pág. 5 e segs.). A missão da nova disciplina, agora encarada como um ramo da biologia e não mais da filosofia, era a de realizar, com relação ao comportamento (originalmente, manifestações mentais) dos sistemas orgânicos, uma tarefa similar à que competia à ciência mais antiga da anatomia comparativa relativamente às estruturas corporais: descrever seus fenômenos e encontrar-lhes as leis, compará-los e determinar o modo como evoluíram até sua forma presente.

A princípio essa tarefa era realizada com grande dificuldade; os darwinianos enfrentavam a oposição da ciência e da teologia tradicionais; a maior parte dentre eles se concentrava na tentativa de demonstrar o aspecto mais controvertido da teoria da evolução: a continuidade entre o homem e as outras espécies. Para isso, e como não dispunham ainda de métodos científicos, lançaram mão do recurso que havia sido empregado pelo próprio mestre: a anedota, os relatos populares acerca da sagacidade e outras características dos animais, as quais pareciam uma prova satisfatória para a hipótese da continuidade. Paralelamente, porém, mesmo nessa época inicial, outros faziam realmente progredir o estudo ecológico do comportamento. Basta citar o trabalho de Darwin sobre o comportamento de plantas, e o de grandes naturalistas como Wallace, Houzeau, Bates e Belt sobre a fauna relativamente desconhecida de

vários países; o de Huber, Fabre, Wasmann, Emery, Claparède, Forel e os Peckhams acerca dos costumes dos insetos; o de Hartmann sobre os macacos antropóides, o de Spinas sobre a vida social dos animais, e o de Poulton sobre a coloração animal.

Já a partir de 1890, a investigação naturalística ia adquirindo aos poucos maior precisão e objetividade nas obras de homens como Lubbock, acerca do comportamento de insetos himenópteros, Verworn e Loeb sobre os protozoários e metazoários inferiores, e Lloyd Morgan sobre os vertebrados. A partir de 1900, com base nos desenvolvimentos alcançados na década anterior, os vertebrados, que até então – por serem naturalmente mais arredios e dotados de maior mobilidade, mais difíceis de observar, pois, no geral, do que os invertebrados – eram escassamente contemplados nos estudos naturalísticos, passavam a ser intensamente examinados em situações seminaturais por meio de técnicas de labirinto, de caixas problema e outras, adaptadas às propensões naturais dos animais. Destacaram-se, nesse período, os trabalhos de Thorndike, Small, Kline, Hobhouse e Yerkes sobre os mamíferos. Enquanto isso, investigações de alto valor acerca dos invertebrados, como as de Bethe, von Uexküll, Piéron e Bohn, na Europa, e sobre outros animais, como as de Jennings, Parker, Holmes e Yerkes, nos Estados Unidos, tinham prosseguimento (10, Cap. I).

Até pouco mais de 1910, os desenvolvimentos na psicologia com orientação ecológica eram, pois, notáveis, e estavam mesmo começando, como seria de esperar, a gerar as análises mais precisas do laboratório. No entanto, como o salienta G. A. Miller (11, pág. 254), “precisamente quando o estudo científico do comportamento animal estava principiando a prosperar, a corrente investigatória esmoreceu, primeiro na biologia, e, depois, na psicologia. A descrição sistemática do comportamento natural, a comparação entre diversas espécies e em relação ao homem, perderam ímpeto. Após um breve período de progresso, a psicologia comparada elanguesceu e assim esteve por mais de um quarto de século”.

Essa mudança de direção, segundo Miller (11, pág. 254), não foi determinada nem pelo descrédito das ideias de Darwin, nem pela falta de métodos adequados para o estudo naturalístico, nem ainda por um desinteresse súbito pelos animais, mas, simplesmente, pelo fato de os estudiosos do comportamento natural se haverem interessado por outras direções de pesquisa que lhes pareciam mais promissoras. De um lado, os biólogos, com a redescoberta das leis de Mendel em 1900, seguida imediatamente de novos desenvolvimentos na citologia, passaram a interessar-se pelas pesquisas genéticas; de outro lado, os psicólogos, com a difusão do estudo de Pavlov acerca do condicionamento de reflexos naturais a novos estímulos, passaram a interessar-se pelas propriedades do reflexo, julgado o átomo fundamental de que se compunham, automaticamente, pelo processo de condicionamento, todos os comportamentos, por mais complexos que fossem.

Em ambos os casos, deve-se notar, houve alguma coerência com a orientação prévia. Com efeito, pelo seu tipo geral de treino, os biólogos tendiam a dar mais atenção aos comportamentos que antes caracterizavam as espécies do que os indivíduos e que seriam particularmente úteis para elucidar relações filogenéticas e problemas taxonômicos; ao explicar tais comportamentos, que eram considerados herdados, os biólogos tendiam a recorrer especialmente a fatores internos do organismo, dentre os quais os genéticos passariam a afigurar-se, agora, cruciais. Já os psicólogos, que vieram para a ciência depois de um treino sobretudo nas filosofias positivista e empirista, e que muitas vezes se viam a braços com o problema da educação, tendiam a abordar a psicologia através da análise dos efeitos ambientais: seu novo interesse também era compatível com a antiga orientação, já que o conceito de reflexo, original ou adquirido, era, essencialmente, uma interpretação de como os fatores ambientais adquiriam controle sobre o comportamento. Foi certamente à radicalização dessas novas direções que devemos essa pendência infortunada e vácuca entre nativistas e ambientalistas, na ciência do comportamento: infortunada e vácuca porque, obviamente, resultante de

uma análise irreal, pois, já na célula germinativa ou no ovo inicial, esses pacotinhos de agentes químicos que são os cromossomos formam, com o ambiente químico do protoplasma, onde estão mergulhados, um sistema de influências mútuas inseparáveis desde o princípio. Também se pode suspeitar que, em certa medida, essa deserção da abordagem ecológica do comportamento animal foi favorecida pelo clima de mecanicismo elementarista que, surgindo no final do século passado e começo do presente como uma reação aos procedimentos frouxos, antropomórficos, dos primeiros discípulos de Darwin na psicologia comparativa, acabou por cair no excesso contrário e proibir a inferência acerca de processos intervenientes de tipo psicológico na interpretação do comportamento animal e mesmo na do homem, substituindo-os por processos baseados numa analogia mecanomórfica.

Como quer que seja, o desenvolvimento dessas novas orientações na pesquisa dos processos orgânicos, se, de um lado, se revelou inegavelmente fecundo para a ciência em geral, de outro, resultou lesivo para a psicologia comparativa. De fato, como os biólogos praticamente se retiraram desse campo – já que o estudo genético se revelaria afinal de contas, nas três décadas referidas, muito mais útil para esclarecer aspectos morfológicos do que comportamentais; e, se relativo a estes, dizia respeito apenas a diferenças verificadas dentro da mesma espécie, já que espécies diferentes, ao cruzarem-se, no geral não dão produtos férteis, como seria necessário para que fossem estudadas as suas diferenças pelo método genético (12, pág. 326) – nele restavam praticamente só os psicólogos, que já então viam, como o aponta Miller (11, pág. 255), nas descobertas russas, uma excelente oportunidade para substituir o estudo ecológico por um método analítico, de laboratório, que se prestava melhor às medições e ao controle rigoroso. Mais ainda: como o interesse dos psicólogos, conforme assinala Miller (11, pág. 256 e seg.), era nos reflexos como unidades básicas de todo comportamento, e um reflexo era aproximadamente o mesmo em qualquer criatura, não lhes parecia importante que restringissem o estudo a umas poucas espécies

animais. O rato, por ser particularmente cômodo e adaptável ao laboratório, tendeu a ser eleito, e passou, desde então, por várias décadas, a dominar a psicologia. Paradoxalmente, quanto mais isso acontecia, e na medida em que a orientação ecológica pode ser considerada imprescindível para o estudo comparativo do comportamento, tanto menos este se tornava uma verdadeira ciência do animal.

Deve-se notar que a escolha do laboratório recaiu sobre o rato e não, por exemplo, sobre a vespa solitária, porque, como o aponta Lashley (13, pág. IX), aquele animal não possui instintos “altamente especializados e elaborados” que o tornariam inadaptável à manipulação e às condições restritas da vida no cativeiro; e que foi “em parte em consequência dessa escolha (que) o movimento ‘anti-instinto’ exemplificado pelos escritos de Watson, Dunlap e Kuo chegou a dominar a teoria psicológica” – um movimento que, além disso, foi tornado muito mais fácil porque os biólogos e zoólogos, que eram os estudiosos mais capacitados a contraditá-lo, já se haviam retirado da cena<sup>4</sup>.

O movimento anti-instintivista, porém, falhou, porque, como o mostra Beach (apud 14, pág. 45), seus defensores eram obrigados a aderir à concepção bifatorial segundo a qual todo comportamento seria, ou inato e reflexivo, ou, então, inteiramente aprendido: mas a dicotomia não resistiu aos argumentos acumulados, o que provocou a readmissão na psicologia da noção de instinto como “padrão complexo, inato, de comportamento”<sup>5</sup>.

---

4 O anti-instintivismo que grassou na psicologia americana entre 1920 e 1940 foi, em parte, uma revolta justíssima contra a postulação de forças imaginárias e a tendência a explicações verbais do tipo “vis dormitiva” no estudo dos padrões complexos típicos de cada espécie (14, pág. 44 e seguintes). Na verdade, como o mostra Fletcher (15, Cap. III), tais críticas apenas se aplicavam à mais falha e mais divulgada das concepções de instinto – a de McDougall – e não às concepções mais antigas de, por exemplo, Darwin, Lloyd Morgan e Hobhouse. A essência do conceito de instinto se encontra preservada, conforme o mostra Thorpe (7, pág. 15), na ideia de “drive”, ou, antes, “internal drive”.

5 O termo inato dificilmente pode ser evitado, mas geralmente se presta a confusões. Com efeito, se ele significa “presente no organismo em seu nascimento”, ele obviamente não se aplicará a certos comportamentos ditos instintivos, que surgem relativamente

tarde na ontogenia. De outro lado, se o termo se aplica a algo que faz parte da natureza ou constituição do organismo, não se saberá a que aplicá-lo, uma vez que não se conhece com clareza o que resulta dessa natureza ou constituição no caso do comportamento; em outras palavras, não se provou ainda, no caso de nenhum comportamento dito instintivo, se ele é inerente mesmo à constituição do organismo, ou se não foi a ele acrescentado extrinsecamente, por influência exterior. Dá-lo como não adquirido, como se tem frequentemente apontado (por Beach inclusive) seria equivalente a tomar como provada a hipótese nula (14, pág. 61 e seguintes). Recentemente, Tinbergen (16, pág.102 e 115) reconheceu, à luz das muitas críticas recebidas, que os etólogos estavam empregando o termo inapropriadamente: ao passo que se implica que o comportamento denominado “inato” é “não aprendido” no sentido amplo de que não sofre a influência de fatores ambientais – o que obviamente não pode ser provado (dada a onipresença e inevitabilidade desses fatores nos sistemas orgânicos) e muitas vezes já foi refutado (14, p. 63 e seguintes), os etólogos, segundo Tinbergen, estavam entendendo que o comportamento assim caracterizado não era construído por condicionamento após o nascimento, embora pudesse sofrer a influência de alguma aprendizagem, no sentido de algum efeito ambiental, como referido acima. Embora não queiramos abusar de uma simples nota de rodapé, necessitamos dizer alguma coisa que talvez possa ajudar a esclarecer essa pendência momentosa em torno do termo “instinto”. Toda a questão parece haver surgido de um procedimento errôneo: os atos instintivos seriam aqueles que, como órgãos de um corpo, tivessem valor taxonômico (16, pág. 170), no sentido de serem definidores do que se entende por uma espécie, ou mesmo um gênero ou ordem na zoologia sistemática; mas tal valor, acreditava-se, só o possuíam as manifestações transmitidas por hereditariedade, e, logo, geneticamente determinadas; portanto, não as possuíam as atividades aprendidas; já os instintos, tendo valor taxonômico, não seriam, então, aprendidos. O erro está em pensar que a determinação genética exclui a ambiental, isto é, está em aceitar a dicotomia que veio a ser conhecida como a de inato versus aprendido. Se, ao contrário, como hoje se admite geralmente, ambas as determinações se acham presentes e são importantes sempre em qualquer manifestação orgânica, seja ela um órgão ou seja um comportamento, um instinto será, também, aprendido (no sentido de que sofre uma determinação ambiental), e os atos aprendidos, por sua vez, serão inatos (ou em parte geneticamente determinados) (cf. Verplanck, em 14, pág. 62). Mas estes últimos não são transmissivos por hereditariedade: só as potencialidades para aprender o são. Nem o são os instintos, se não houver, para os fatores genéticos transmitidos, fatores ambientais biologicamente apropriados; mas, se houver tal meio que lhes permitam aparecer, eles terão valor taxonômico – e tal meio, dado o nicho ecológico em que se desenvolve cada espécie, fatalmente ocorre. Logo, o importante para distinguir um ato instintivo de um não instintivo é verificar se tem valor taxonômico – não o contrário, como geralmente se implicava – e não há critérios *a priori* que possam substituir a pesquisa indutiva nessa tarefa! Dir-se-ia que é para esse ponto de vista que estão hoje mudando os etólogos (16, pág. 170 e 173). De qualquer forma, parece-nos que o termo “inato”, a menos que empregado no sentido

## **6 – A crítica da psicologia pelos etólogos. As razões científicas para o estudo naturalístico do comportamento animal**

A readmissão do conceito de instinto entre os psicólogos, e com ele a abordagem ecológica da velha psicologia comparativa, foi obra, sobretudo, dos chamados etólogos: um pequeno grupo de zoólogos europeus que, graças a um procedimento naturalístico bastante acurado, produziu um trabalho de grande valor e originalidade, o qual, especialmente depois da segunda grande guerra, se tornou particularmente influente no cenário científico mundial. Na verdade, os estudos dos etólogos não são recentes: a origem do movimento é atribuída a Heinroth, por volta de 1910, por ter sido este o primeiro cientista a tentar utilizar de modo claro o comportamento dito instintivo de espécies proximamente aparentadas para o fim de esclarecer relações filogenéticas – um objetivo que, inegavelmente, era uma exigência da linha de desenvolvimento iniciada por Darwin. O termo “etologia”, originalmente, significava ciência dos caracteres raciais, do comportamento inato ou dos costumes típicos dos animais na natureza, mas atualmente é empregado para designar o estudo biológico do comportamento (12, pág. X; 16, pág. 169; 17, pág. 76 e segs.). Neste último significado, são etólogos pesquisadores das mais diferentes regiões do mundo, atualmente, como, por exemplo, Lorenz (Áustria), Tinbergen e Baerends (Holanda), Russell e Thorpe (Inglaterra), Darling (Escócia), Nissen, Carpenter e Schneirla (Estados Unidos), etc..

Com os etólogos, pois, retornamos à orientação ecológica da psicologia tal como existente na primeira década deste século, uma posição em que se reconhece a necessidade de iniciar a ciência comparativa por uma descrição tão completa e precisa quanto possível do comportamento natural da maior variedade de espécies que se possam abranger. Isto implica, obviamente, no uso do método naturalístico e em pôr de quarentena, ou mesmo abandonar por um momento, os

---

estrito que lhe dá Tinbergen, como referido acima, deverá ser excluído da definição do comportamento instintivo.

procedimentos usuais de laboratório com suas refinadas especializações. De fato, uma das consequências mais importantes e imediatas do impacto da etologia sobre a ciência do comportamento animal foi difundir uma insatisfação crescente com os métodos de laboratório, tais como vinham sendo empregados tradicionalmente pela psicologia. É que pelas razões históricas que expusemos, conforme se viu, os psicólogos acabaram, no laboratório, por se concentrar na pesquisa do reflexo e outras poucas funções correlatas, como a das generalizações e inibições adquiridas a estímulos, sem indagar que relevância esses processos possuíam para a vida ordinária do animal e se não dependiam, de alguma forma, de outras condições que seu procedimento não permitia perceber (18, pág. 163 e segs.).

Com efeito, é relativamente fácil demonstrar tanto o estreitamento dos problemas como a acumulação de erros a que o já relatado desenvolvimento histórico acabou por levar. É manifesto, por exemplo, que os referidos processos não podem explicar como, sem a oportunidade de um treino prévio em certas situações, um animal pode, desde a primeira oportunidade, se estiver na fase biológica apropriada, descobrir, por assim dizer, por um procedimento de busca, que uma determinada planta ou inseto é o veículo normal da oviposição em sua espécie, ou pode rejeitar certos materiais e escolher outros, após um giro pelo campo, e com eles construir, exatamente como seus antepassados faziam, um ninho dotado de arquitetura, locação, forma e outras características que são exatamente as requeridas para a segurança e o abrigo de sua prole futura. Claramente, em tais atividades geralmente denominadas instintivas, os processos de condicionamento ou aprendizagem associativa desempenham, tão só, se de todo, uma parte insignificante – e tais atividades, é preciso lembrar, constituem, por vezes, a maioria esmagadora ou quase absoluta do comportamento que ocorre na natureza. A análise de processos de estímulo e resposta não pode, evidentemente, como o diz Thorpe (6, pág. XIII e seg.) satisfazer, como explicação de todo comportamento, ao pesquisador biologicamente



orientado, pois é-lhe manifesto que, muitas vezes, o comportamento animal não constitui uma reação a um estímulo no meio, mas, antes, é uma busca apetitiva de certas situações ou objetos: o animal, como impellido desde dentro por um desejo ou necessidade – que é o que se salienta com o velho conceito de instinto – marcha ativamente em busca de materiais, explora um território de caça, migra para a zona de procriação, ou patrulha uma extensa região em busca de uma fêmea. Em condições de intenso impulso ou apetite, e na ausência de objetos adequados, a atividade chamada instintiva pode dar-se mesmo “no vácuo”: uma ave, por exemplo, faz todos os movimentos de construção de um ninho na ausência de palhas ou gravetos (16, pág. 173 e seg.; 18, pág. 171; 19, pág. 101). A questão de saber que particular instinto está operando em um animal, em que fase este se encontra de seu ciclo biológico, é importante para que se possa prever a que estímulos ele dará atenção e poderá ser condicionado: é o que nos ensina, por exemplo, este achado de Tinbergen (9, pág. 170 e seg.), entre outros que mereceriam igualmente ser citados, segundo o qual borboletas “Grayling” respondem a cores quando se orientam para o alimento, mas se comportam como cegas a cores quando se orientam para uma companheira sexual. É sem dúvida uma descoberta naturalística de extraordinário valor teórico essa, da existência, no animal, de mecanismos por assim dizer de “filtragem” – os chamados Mecanismos Inatos de Liberação (IRM = “Innate Releasing Mechanism”)<sup>6</sup> – que fazem com que o organismo apenas libere<sup>7</sup> seu comportamento na presença daqueles estímulos que, dentre os milhares que o atingem em cada momento, são biologicamente relevantes, no sentido de haverem adquirido, no processo

---

6 Recentemente, por haverem reconhecido as dificuldades do termo “inato”, conforme já apontamos em nota anterior, os etólogos passaram a adotar a abreviação (I)RM para esse mecanismo de “filtragem”, ou mesmo, simplesmente RM (17, pág. 113).

7 A eficácia dos estímulos sinal ou chave reside, pois, segundo a concepção dos etólogos, não na produção do comportamento, mas no desarme do mecanismo de bloqueamento que impede o comportamento de, em havendo acumulação endógena de energia específica para um dado ato instintivo, continuamente manifestar-se.

da evolução, significado adaptativo. Foi também graças à pesquisa naturalística que Heiroth e Lorenz descobriram esse processo notável de condicionamento denominado “imprinting”: o processo pelo qual somente num período geralmente breve de sua existência, um animal, se exposto a um determinado objeto de tamanho, forma e outras propriedades críticas, “inatamente” determinadas, pode condicionar à classe desse objeto – não só a ele individualmente – de um modo que é relativamente irreversível, ou não pode ser esquecido, todas as respostas próprias da sua fase de desenvolvimento e que normalmente são apenas dadas a membros de sua espécie – como as respostas de acompanhamento, solicitação de comida, etc., - e bem assim outras respostas, que surgirão em fases posteriores, como as respostas sexuais. Assim, por exemplo, Lorenz (19, pág. 102 e segs.) podia, expondo-se a gansinhos “greylag”, mal saíam dos ovos, fazer com que o acompanhassem daí por diante por toda a parte e piassem lamuriosamente caso o perdessem temporariamente de vista, como os gansinhos criados de modo normal procedem relativamente à sua própria mãe. Coube, aqui, ao método naturalístico revelar certas suscetibilidades psicológicas que muito claramente predeterminam a direção e outras características que um processo de aprendizagem pode adquirir, suscetibilidades essas cujo conhecimento é presumivelmente do maior interesse para a ciência da educação. Graças a todas essas descobertas, o etólogo tem desafiado a ênfase quase exclusiva dos psicólogos americanos no processo de aprendizagem: eles tenderiam a esquecer, segundo Tinbergen (20, pág. XVI), que a aprendizagem é uma alteração em algo que convém estudar primeiro, antes que a mudança ocorra.

Outra razão para a insatisfação com os métodos de laboratório por parte dos estudiosos que aderem a uma orientação ecológica se encontra na deformação do comportamento animal que o isolamento em cativeiro – com a privação que isso implica de contatos sociais com outros membros da espécie e de oportunidades amplas de explorar e manipular uma diversidade de materiais – muito frequentemente provoca. Como o

assinala G. A. Miller (11, pág. 257), “descobriu-se [na etologia] que a adaptação social era crucialmente importante e, no entanto, a sociedade animal fora sempre ignorada nos laboratórios psicológicos, onde as espécies eram normalmente alojadas e testadas em isolamento”. Os etólogos têm repetidamente apontado que o animal, nessas condições artificiais, simplesmente deixa de exibir certos comportamentos, e poderá, ainda, pelos que apresenta, aparentar uma estupidez bem maior do que a que revela em seu ambiente natural<sup>8</sup>. A vespa *Ammophila campestris*, por exemplo, certamente não revelaria uma capacidade de retenção mnêmica de mais de uns poucos segundos num teste de laboratório como o do “delayed reaction”; na natureza, porém, quando na execução de seu ciclo reprodutivo, ela se revela capaz de reter, como os Baerends o mostraram, até de um dia para outro, após uma única visita de inspeção aos seus vários ninhos subterrâneos, a quantidade de provisão encontrada em cada um deles, pois gradua a entrega ou abastecimento posterior de acordo com essa quantidade (9, pág. 109).

Outro motivo de insatisfação com o laboratório psicológico é a restrição da análise nele realizada a umas poucas espécies apenas, e mais, ao fato de, ainda, não se tender, aí, a fazer comparações mesmo entre essas poucas espécies. Quando as comparações são feitas, porém, elas são no geral quase inteiramente desprovidas de sentido, pois, como diz Tinbergen (21, pág. 12), “dadas as diferenças entre uma espécie qualquer e uma outra, só se pode dizer com certeza que **não** se deveriam usar técnicas experimentais idênticas para compará-las, pois, para elas, essas técnicas quase que seguramente não seriam as mesmas”. De outra parte, mesmo que se pudesse desprezar esse argumento, a tarefa de comparar cada espécie com toda outra conforme a idade, o treino, etc., em cada tipo de aparelho e em cada série especificada de condições

---

8 O fenômeno oposto a este também ocorre: Scott (apud 7, pág. 401 e seg.) sugere que, em consequência do cativeiro, ficando desobrigadas da necessidade de angariar alimento continuamente, certas aves utilizarão o tempo ocioso na imitação, como atividade lúdica – o que jamais fazem quando livres.

estimulantes, seria uma tarefa infinita: basta considerar o número de permutações que teríamos que realizar com o total de mais de um milhão de espécies existentes e já sentiríamos vertigens. Somente de um ponto de vista biológico, como o adotado pela etologia, é que as comparações são exequíveis: pois, aí, elas se efetuam com espécies proximamente aparentadas e com o propósito de verificar se as semelhanças são analogias – ou semelhanças adquiridas convergentemente, com respeito à função – ou homologias, isto é, semelhanças devidas a um ancestral comum. O objetivo das comparações comportamentais deve ser, pois, como na anatomia comparativa, ajudar a encontrar a linha da evolução nas manifestações dos sistemas orgânicos (16, pág. 170 e segs.).

Não admira, pois, que os etólogos tenham reivindicado para o seu movimento e negado à psicologia o *status* de verdadeira ciência comparativa do comportamento animal. A diferença essencial de abordagem que separaria as duas disciplinas, conteria todas as demais e seria a fonte última de todas as críticas que vimos mencionando, foi expressa com rara felicidade por Tinbergen (20, pág. XV e seg.) na seguinte passagem: “Os etólogos são zoólogos, e como tais interessados nos três problemas principais da biologia: o da função ou valor de sobrevivência dos processos vitais; o de sua causação; e o da evolução. Os behavioristas se concentraram no segundo desses problemas, o das causas subjacentes, e praticamente ignoraram os outros. Muitos psicólogos, embora não pareça provável, não estão interessados neles. Quem quer que esteja inteirado da extrema importância do “insight” na adaptatividade, na seleção e na evolução para a biologia geral concordará que esta é uma lacuna grave em uma ciência que se ocupa com os processos vitais. Esta falta de proporção harmoniosa no interesse do behaviorista fê-lo negligenciar o verdadeiro estudo comparativo. O treino zoológico dos etólogos tornou-os conscientes do grande valor da

comparação como uma ajuda para o estudo evolucionário”<sup>9</sup>.

Essas diferenças entre a etologia e a psicologia moderna são inegáveis. De outra parte, porém, como o assinala Tinbergen (15, pág. 76; 19, pág. XV), as similaridades entre ambas, como estudo objetivo do comportamento animal, são tão grandes que, não fosse por um acidente histórico, elas não teriam recebido nomes diversos. Como o termo “etologia” é o mais recente (15, pág. 76), dir-se-ia que ele deve ser punido, de acordo com as práticas taxonômicas vigentes na ciência biológica, sendo considerado um mero sinônimo do termo mais velho “psicologia”, da qual teríamos, então, como aponta Mayr (apud 17, pág. 80 e seg.) e exatamente como tende a ocorrer nas outras subciências biológicas<sup>10</sup>, dois ramos ou variedades distintas, ora em fase de integração: a psicologia evolucionária, verdadeiramente comparativa, e a psicologia funcional.

Quaisquer que sejam os nomes finalmente adotados – a questão dos nomes não parece, afinal, de grande importância – há, sem dúvida, algumas lições a tirar dos desenvolvimentos que vimos considerando. Sob a crítica que lhes é dirigida pela etologia, os psicólogos por certo não deixarão de reconsiderar as razões – de há muito deles conhecidas, mas olvidadas por cerca de três décadas deste século – pelas quais se afigura cientificamente útil e até imprescindível estudar o comportamento dos

---

9 Lorenz (apud 17, pág. 79) vai mesmo ao ponto de afirmar que a consideração do valor de sobrevivência é essencial a uma análise plena das causas do comportamento: “Quando acentuo a filogênese tão continuamente é porque tudo que está num organismo não é algo existente, mas um processo, e um processo que tem tido lugar desde o começo da vida”.

10 A essa caracterização da psicologia como uma subciência biológica talvez se oponham os cientistas que tendem a acentuar o comportamento do homem como um ser social. Isso seria esquecer, porém, que a sociedade é essencialmente um fenômeno biológico, e tão característico de animais infra-humanos como o é do homem – um fato que, conforme já foi salientado, somente deixou de ser reconhecido antes por se haver tendido, no laboratório psicológico, a dar atenção apenas ao comportamento de animais acomodados em gaiolas individuais, ou a estudar processos num nível baixo de molaridade.

animais tal como se dá na natureza. Tais razões dizem respeito, fundamentalmente, ao fato de que tal estudo é o núcleo primitivo, essencial e insubstituível mesmo de uma ciência biológica e verdadeiramente comparativa. Admitir essa condição de essencialidade e insubstituibilidade da observação naturalística é equivalente a reconhecer que os métodos de laboratório, por si sós, não estão capacitados a constituir tal ciência, e que eles são merecedores, no presente, de algumas sérias restrições. Tal admissão implica, de outro lado, a necessidade de a psicologia comparativa atual recuar a uma sua posição mais antiga – um recuo que é, estranhamente, um progresso, o que equivale a dizer que o “avanço” feito a partir dessa posição não foi inteiramente um avanço, mas num certo aspecto, quase que apenas um desenvolvimento lateral, se não mesmo um desenvolvimento numa direção errônea. Torna-se manifesto, assim, que, das novas orientações que substituíram a abordagem ecológica neste século, nenhuma fornece uma explicação completa do comportamento nem pode ser considerada um atalho real ou um sucedâneo aceitável para as comparações e o estudo direto do comportamento natural em toda a sua complexidade. Buscar as leis gerais do comportamento em tais direções é, certamente, do ponto de vista de uma ciência verdadeiramente comparativa, semelhante a procurar um objeto perdido, não onde caiu, mas onde a iluminação do ambiente torna a procura mais confortável. Finalmente, há essa outra lição a tirar da crítica etológica: os psicólogos de laboratório, na psicologia comparativa, não poderão queixar-se quando, apresentando um convite, junto como o do naturalista, para uma visita a seus domínios, apanharem-se com pouca gente, e gente pouco alegre e pouco moça: afinal de contas, uma festa ao ar livre é melhor do que a num salão pouco arejado.

## **7 – A relação que deve haver entre os métodos naturalístico e o de laboratório**

Deve-se notar, no caso de não termos sido suficientemente explícitos, que os estudiosos orientados ecologicamente não são obscurantistas avessos ao laboratório. O que eles pretendem, só, é que a microanálise, por assim dizer, realizada neste, para que não se perca em direções sem muita significação, decorra da observação mais grosseira, mas indispensável, na natureza. O naturalista está, sem dúvida (cf. Lorenz, **apud** 3, pág. 286 e seg.; 9, Cap. 16) de perfeito acordo com a seguinte afirmação de Warden, Jenkins e Warner (10, pág. 30 e seg.), a qual, pela precisão e vigor com que expõe as relações entre os dois métodos, nos permitimos citar: "... Obviamente, nenhuma linha nítida pode ser traçada entre a observação cuidadosa de campo e o procedimento experimental simples. Num sentido muito apropriado, o laboratório pode ser considerado como um campo limitado e controlável em que o isolamento e a mensuração quantitativa de aspectos selecionados do comportamento podem ser feitos". ... "A observação de campo deve manter um lugar de honra nas ciências biológicas, e particularmente o deve na psicologia comparativa. A solução final de muitos problemas importantes depende de trabalho de campo competente, quer inteiramente, quer em parte. No entanto, não se pode negar que o desenvolvimento de métodos experimentais refinados constitui um bom índice da maturidade crescente de uma ciência, indicando uma capacidade de definir e resolver seus problemas adequadamente". A isto parece conveniente acrescentar, para maior clareza, a afirmação de Tinbergen (9, pág. 271) segundo a qual "em cada estágio da pesquisa, o biólogo deve estar consciente do fato de que ele está estudando, e temporariamente isolando para o propósito de análise, sistemas adaptativos com funções muito especiais – não meros pedaços".

## **8 – Epílogo: algumas considerações que revelam atenuada a pecha da "seriedade"**

Para sermos justos, devemos mencionar que muito da insatisfação com a mera investigação do reflexo pavloviano, muito da

pressão havida para a ampliação das bases observacionais da psicologia, surgiu do interior do próprio laboratório. Como o observa Thorpe (6, pág. XIV), o trabalho de Lorenz e o de Lashley, que foram o fundamento mais significativo da etologia, começaram em um ambiente intelectual de insatisfação com as concepções fisiológicas mecanísticas, ambiente este criado, em parte, pelos naturalistas, mas, em outra parte, pela psicologia da Gestalt em seu estudo, desde 1912, “das percepções mais altamente desenvoltas de animais e homens”. As concepções gestálticas estarão intimamente implicadas em vários desenvolvimentos dissidentes do laboratório com a filosofia do reflexo: basta mencionar a sua influência na investigação, por Tolman, do comportamento propositado – um sinônimo da psicologia funcional para o comportamento apetitivo dos etólogos (18, pág. 171) – e a ênfase contemporânea que dela resultou sobre processos mediadores centrais, tais como os designados por termos como “expectativa”, “atenção”, “atitude”, etc.. É a necessidade de recorrer a tais processos autônomos centrais – no sentido de relativamente independentes da atividade aferente, e que ora reforçam uma, ora outra resposta – como o aponta Hebb (22, pág. 4), que torna impossível conceber o comportamento em termos de processos elementares de estímulo e resposta como se implica na noção de reflexo. Mesmo dentro de setores da psicologia mais claramente simpáticos à posição S-R se evidencia essa impossibilidade: por exemplo, na investigação, iniciada por Skinner, do chamado condicionamento instrumental – que, como o diz Thorpe (7, pág. 85 e segs.) é o núcleo da aprendizagem por ensaio e erro e difere do condicionamento clássico “principalmente pelo fato de que a resposta é uma ação somática ‘voluntária’ de um animal que exhibe comportamento apetitivo”. Todos esses desenvolvimentos verificados nos estudos de laboratório contribuíram, aparentemente, para uma boa acolhida à posição dos etólogos e para a restauração, na psicologia, ao lado do ponto de vista funcional, do interesse comparativo, defendido por esses cientistas.



De outro lado, ainda, é preciso não esquecer que a investigação do reflexo e a de processos relacionados, no laboratório, embora se tenha revelado de pouco valor para a psicologia comparativa, promoveu, inegavelmente, para a ciência funcional, uma quantidade prodigiosa de conhecimento especializado e útil para o conhecimento dos fenômenos de aprendizagem. Admiti-lo é equivalente a reconhecer que tal investigação não foi de todo desacompanhada de alguma vadiagem teórica. A caracterização dos estudiosos que a ela se entregaram como sendo, na psicologia, os “sérios” – os quais, por decorrência lógica e fatalidade etiológica, devem também ser classificados como cacetes científicos – precisa ser fortemente atenuada. Mas, do ponto de vista dos modernos discípulos de Darwin que, interessados no problema da evolução, anseiam por incluir em uma expectativa cognitiva única as manifestações naturais mais diversas, animadas e até inanimadas, essa designação se aplica, ao menos em parte, àqueles dentre esses investigadores que, em virtude das limitações da abordagem a que aderem, ficam relativamente cegos à beleza e aos mistérios do comportamento como um fenômeno biológico e tendem a proceder como se tudo na ciência fosse apenas mensuração e técnica, suor e sofrimento: àqueles, sem dúvida, a que se referem D. L. Miller (23) e Prentice (24) como julgando que o operacionismo e o positivismo lógico não procuram dar apenas as regras pelas quais a inferência científica deve ser feita, mas proíbem a teoria e a inferência, e reduzem o cientista à função mecânica do cinematógrafo sonoro, que apenas registra os eventos que capta, mas não interpreta nem relaciona, e não vibra nem goza com suas descobertas.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 – TINBERGEN, N. (1955) – Em: Autobiographical sketches of participants, Appendix II, pág. 300-315, em Schaffner, B. (ed): **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.

- 2 – LORENZ, K. Z. (1952) – **King Somon's Ring – New Light in Animal Ways**. Londres: Methuen (University Paperback Series, 1961).
- 3 – EVANS, L. T. (1955) – Group processes in lower vertebrates, pág. 268-289 em **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.
- 4 – BERLYNE, D. E. (1960) – **Conflict, Arousal, and Curiosity**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 5 – TOLMAN, E. C. (1932) – **Purposive Behaviour in Animals and Men**. Berkeley: Univ. Calif. Press.
- 6 – THORPE, W. H. (1961) – Introduction, pág. VI-XXVII em LORENZ, K. Z. (1952) – **King Somon's Ring – New Light in Animal Ways**. Londres: Methuen, 1952 (Univ. Paperback Series, 1961).
- 7 – THORPE, W. H. (1963) – **Learning and Instinct in Animals** (2a. ed.). Londres: Methuen (1a. ed: 1956).
- 8 – BUTLER, R. A. (1960) – Acquired drives and the curiosity – investigative motives, pág. 144-176 em Waters, R. H., Rethlingshafer, D. A., e Caldwell, W. E. (eds.): **Principles of Comparative Psychology**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 9 – TINBERGEN, N. (1958) – **Curious Naturalists**. N. Y.: Basic Books.
- 10 – WARDEN, C. J., JENKINS, T. N., e WARNER, L. H. (1935) – **Comparative Psychology, a Comprehensive Treatise**. Vol. I: **Principles and Methods**. N. Y.: Ronald.
- 11 – MILLER, G. A. (1962) – **Psicologia, a Ciência da Vida Mental**. (Trad. Álvaro Cabral). Rio de Janeiro: Zahar, 1964.
- 12 – FULLER, J. L. (1960) – Genetics and individual differences, pág. 325-377 em Waters, R. H., Rethlingshafer, D. A., e Caldwell, W. E. (eds.): **Principles of Comparative Psychology**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 13 – LASHLEY, K. S. (1957) – Introduction, pág. IX-XII em Schiller, C. H. (ed. e trad.): **Instinctive Behaviour – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen.
- 14 – ROSS, S., e DENENBERG, V. H. (1960) – Innate behaviour: the

- organism in its environment. Cap. III, pág. 43-73 em Waters, R. H., Rethlingshafer, D. A., e Caldwell, W. E. (eds.): **Principles of Comparative Psychology**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 15 – FLETCHER, R. (1957) – **Instinct in Man in the Light of Recent Work in Comparative Psychology**. N. Y.: International University Press.
- 16 – LORENZ, K. (1955) – Morphology and behaviour patterns in closely allied species, pág. 168-220 em Schaffner, B. (ed): **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr., Foundation.
- 17 – TINBERGEN, N. (1955) – Psychology and ethology as supplementary parts of a science of behaviour, pág. 75-167 em Schaffner, B. (ed): **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr., Foundation.
- 18 – LORENZ, K. (1937) – The nature of Instinct: the conception of instinctive behaviour, pág. 129-175 em Schiller, C. H. (ed. e trad.): **Instinctive Behaviour – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen, 1957.
- 19 – LORENZ, K. (1935) – Companionship in bird life: fellow members of the species as releasers of social behaviour, pág. 83-128 em Schiller, C. H. (ed. e trad.): **Instinctive Behaviour – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen, 1957.
- 20 – TINBERGEN, N. (1957) – Preface, pág. XV-XIX em Schiller, C. H. (ed. e trad.): **Instinctive Behaviour – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen, 1957.
- 21 – TINBERGEN, N. (1951) – **The Study of Instinct**. Londres: Oxford University Press.
- 22 – HEBB, D. O. (1949) – **The Organization of Behaviour: A Neuropsychological Theory**. N. Y.: Wiley.
- 23 – MILLER, D. L. (1946) – The meaning of explanation. *Psychol. Rev.*, **53**, 4, 241-246.
- 24 – PRENTICE, W. C. H. (1946) – Operationism and psychological theory: a note. *Psychol. Rev.*, **53**, 4, 247-249.

## **AN INVITATION/JUSTIFICATION FOR THE NATURALISTIC STUDY OF ANIMAL BEHAVIOUR<sup>11</sup>**

**SUMMARY** The principal reasons why it seems nowadays scientifically useful and even indispensable to observe behaviour as it occurs in the field center around the need to correct and to complete the picture of animal behaviour that the psychological laboratory has been offering. Having abandoned the ecological orientation which was so promising till the beginning of the present century, psychologists concentrated themselves for approximately three decades almost exclusively on the study of reflexes, considered to be the basic units out of which all behaviour is built; their researches have generally been conducted with virtuosity and abstractness, and have not tended to promote real insight into animal processes as biological phenomena; many of them have become for this reason literally a scientific bore. Contrastingly, comparative ethology has taken up the ecological approach that psychologists have abandoned, and has become the true modern comparative science of animal behaviour; by its achievements, it has been revealing how psychologists have restricted their observational bases, how they have ignored the behavioural problems relating to the biological cycle of animals, and how they have neglected true comparisons: those which are necessary to help in determining the course behavioural evolution must have taken. According to this criticism, the relations that the two methods, naturalistic and experimental, should have as supplementary approaches to the comparative study of behaviour were indicated, and a criticism was finally made of those psychologists who tend to proceed as if theoretical insight and the pleasure that accompanies it have no place in science construction.

---

11 Originally published in *Jornal Brasileiro de Psicologia*, v. 1, n. 2, p. 37-57, 1965. This text incorporates some minor alterations by the author.

## 1 – Aim

This article intends to provide some reasons as to why the scientific study of animal behaviour as it occurs in nature is, at any given time, but especially now, as well as extremely pleasant, useful, and even indispensable. These will lead to the examination of some developments in psychology that took place early in this century, and then of the way the present impact of the so-called comparative ethology on psychology has been eliciting and seems likely to elicit a renewed interest in and a promising rebirth of this field of study.

## 2 – The nature lover's reason

Why an invitation for the study of animal behaviour as it occurs in nature?

If a complex answer is not required, we might say, quite simply and without any qualms, that it is because we love animals and delight in their manifestations, which we call behaviour, especially those that are spontaneous, free from any artificial limitation, which are undoubtedly the most interesting.

We might perhaps admit that our fascination with the natural behaviour of an animal simply corresponds – as Tinbergen thinks to be a possibility in his own case (cf. 1, p. 301) – to the operation of the hunting instinct, fixed or interrupted in the appetitive phase of watching and stalking the prey; or, like Lorenz (2, *passim*: 3, 286 and 288) often implies, that it results from the natural curiosity of men, who are also animals, as to the ancestral origins of their own activities, and from an inarticulate longing for a time of closer communion with nature.

## 3 – The earnest man's argument

This reason might be said to be enough justification for the naturalistic study of animal behaviour. However, it would seem hardly capable of imparting dignity to the endeavor in a world extremely concerned with effectiveness and material progress. Thus, for instance, it

is possible that, for the earnest investigator, for whom science stands above individual pleasure and is carried out thanks to perseverance, patience, even suffering – as he emaciates in the artificial environment of a laboratory, trying to develop more accurate analysis techniques, notwithstanding the frequently boring nature of this task – this reason might look merely as an excuse for laziness in the Chinese way: a loose justification an individual would give in order to be able, at peace with his own conscience, to lie on the grass on a spring day and delight in the popular songs of birds or the classical pieces of crickets, and tremble to the sensual caress of the wind.

#### **4 - Refuting the “earnestness” argument**

By this time, nature lovers, aware of the preceding argument, upon seeing the image of a severe investigator behind the pane of a lab neighbouring their own piece in the field – feeling as out of place in our time as a sixteenth-century man-of-war – may feel somewhat ashamed and ready to retreat, not, however, without a pained look at the setting of their pleasures. Before this happens, let us raise their morale and assure them that their pleasure is neither sinful nor scientifically useless, for, according to Lorenz (**apud 3**, 288), no man, not even a yogi or any other kind of holy man in Eastern India would be patient enough to gaze at a worm, a spider, a fish, or a child persistently as it is necessary in order to perceive a natural law in their behaviour, unless he could derive some pleasure from this gaze. Indeed, if this statement is true, as it seems to be, we can no longer agree with the “earnest” man’s argument, which seems to imply that the value of science is proportional to the suffering it causes its practitioner, in the same manner that we can not accept that an initiation into yoga practices is a useful requirement for success in a scientific career.

The contemplative laziness of our naturalist is not even a mild form of social delinquency, but, on the contrary, something that seems essential to much of scientific practice, if not for the whole of it. As many have noted,

the first man to make a pause in the practical task of moving a stone with a branch to consider how it implied much less effort than using only his bare hands, thus finding out the principles involved in the action of a lever, later to be embodied in those most practical of things – our machines – was a sublime lazybones. We may even say that this idleness seems to be shared by every organic system, and manifests itself as exploratory behaviour, or, according to Berlyne (4, 1), as the activity an animal performs when it has nothing special to do. In fact, this behaviour may be very useful, indirectly, because it may lead the animal to acquire a representation of its environs that will allow it to choose, on the basis of a laziness that seems to be a fundamental feature of all organisms, the shortest and least demanding among the available routes to a vital aim. Paradoxically, it is while working for biological aims that are considered useful that an animal is essentially lazy, and it is in order to acquire an adequate cognitive structure of a situation – an activity that is generally considered secondary and idle – that an animal effectively avoids rest. Looking from another angle, it is because the nervous system does not operate merely toward the fulfillment of an animal's crudest vegetative needs, but also with a view to the record, retention, and cataloging of events and relationships – a cheap activity in the sense that it does not take too much energy and is usually deemed idle – that an individual may afford to be lazy, that is, to abstain from indefinitely repeating trials and errors in a given situation, and be able to save the enormous effort implied in alternative locomotor actions, etc., in order to fulfill its most vital needs (5, Ch. I).

What the tendency to perform relatively brief or easy activities reveals is that organisms are basically averse to work without reward, and that they only stand and tolerate effort on the lowest level needed for consummation. On the other hand, their surrender to play, contemplation, and thought is an indication that such activities have a consummatory

value in themselves<sup>12</sup>. It should be noticed that such activities underlie what we call learning; according to recent studies (1, pp. 9 and 146; 4; 8) they are attached to a drive that is both central and neural and has, according to Thacker (*apud* 7, p. 9), “the cognitive structure itself, organized and proliferated” as an aim. In short, we may conclude that an advancement in cognitive clarity, in man or other animals, seems to have a consummatory value by itself or to act as a reward.

If this is the case, the contemplative idleness of our naturalist, as long as he actively explores animal behaviour, will eventually bear fruit as regards the advancement of science. After some time under these conditions, he will not fail to find regularities in certain phenomena and wonder why, under certain circumstances, an animal acts this way and not otherwise; and, almost unperceptibly, the observer will be drawn from his contemplative idleness and will conceive hypotheses, effect slight alterations in the environment under observation, and visit an animal at other times and in different places to check whether his hypotheses are true. He may – must, perhaps? – eventually realize that the task of explaining behaviour is even more interesting than mere sensual contemplation<sup>13</sup>. He may even face heat and storms, bogs and marshes, thorns and insect stings, and other things that, taken as a whole, are worse hindrances than those faced by his earnest colleague in a lab. However, facing these hindrances in order to achieve cognitive clarity cannot be totally boring, unless the researcher enjoys the idea of being a martyr to science. Indeed, if this is not the case with the “earnest” researcher we have been alluding to, if he can not really derive any pleasure from his

---

12 The fact that man may, according to Tinbergen, spend a long time in the appetitive phase of a hunting behaviour, without the reinforcement of an actual catch, suggests the same conclusion.

13 Tinbergen (9, 144 ff.) says: “We often feel there is not less beauty, perhaps there is even more, in the outcome of analysis than in mere contemplation. If, during analysis, we do not lose sight of the animal as a whole, then beauty is increased by the beauty of detail”. ... “... I must stress that my aesthetic sense has been deriving more satisfaction since I started studying the function and meaning of this beauty”.



activity, and only demotivates his students for research – the worst thing that he could do to science – we may suspect that, ultimately, this is because the activity is not driving him towards scientific “insight”.

If we admit that the acquisition of an organized and proliferated cognitive structure has a great consummatory value for man, that the advancement of science seems to be possible only because the pleasure of building it is one rare and unalloyed pleasure, then we can honestly – that is, without counterfeiting the real motivation of the researcher – consider the first answer we gave to the question posed at the beginning of this article and think of other reasons – more scientifically respectable than a researcher’s delight in a close communion with nature – why the naturalistic study of animal behaviour seems to be useful and even indispensable.

All these reasons nowadays hinge on the need of filling in gaps and compensating for shortcomings in laboratory work: in one way or another, they are connected to an increasing dissatisfaction with the incomplete, even distorted, way of apprehending animal processes stemming from laboratory methods.

## **5 – Historical developments in psychology the naturalist rebels against**

This dissatisfaction comes from the fact that, for historical reasons, foreign to the essence of laboratory methods, scientists working in laboratories eventually concentrated on a wealth of detail on a small number of questions that do not exhaust the issue of behaviour and are often not very relevant to what an animal does during most of its life: the way it evolves, how it finds, captures, and uses its prey, how it reproduces and assures the survival of its young until they reach maturity, and how it survives in a frequently hostile world in a way which is often typical and limited to members of its own species. We should therefore turn our attention to this historical development and see the extent to which a

naturalistic approach might correct the deficiencies in today's labs and greatly advance comparative psychology.

Everyone knows that comparative psychology was a logical development of Darwin's evolutionary theory, which had the aim of explaining not only physical, but also mental differences among the species (10, p. 5 ff.). The mission of this new discipline, now considered a branch of biology rather than philosophy, was similar to the task performed by an older science, comparative anatomy, in the field of body structures: describe the phenomena of behaviour (originally, mental manifestations) of organic systems, find out the laws governing them, compare them, and determine how they evolved to their present form.

At first, this task was carried out with great difficulty; Darwinians faced the opposition of traditional science and theology; most of them concentrated on the most controversial aspect of evolutionary theory: the continuity of man with other species. Since they still did not have scientific methods, they relied on a resource explored by their own master: anecdotal evidences, popular reports on the shrewdness and other features of animals, which seemed to provide satisfactory proof for the continuity hypothesis. However, even at this early stage, others were really advancing the ecological study of behaviour. It is enough to mention Darwin's work on plant behaviour, and those of other great naturalists, such as Wallace, Houzeau, Bates, and Belt on relatively unknown animals of various countries; as well as those by Huber, Fabre, Wasmann, Emery, Claparède, Forel, and the Peckhams on the behaviour of insects, by Hartmann on apes, by Spinax on the social life of animals, and by Poulton on animal color.

As early as 1890, naturalistic investigation was gradually acquiring more precision and objectivity in works such as those produced by Lubbock on the behaviour of Hymenoptera, Verworn and Loeb on protozoans and lower metazoans, and Lloyd Morgan on vertebrates. From 1900 on, mammals, which had seldom been subjects of naturalistic studies – since they are warrier and have greater mobility, and, therefore, are

usually more difficult to observe than invertebrates – came under close examination in seminatural situations, with the use of mazes, problem boxes and other techniques, adapted to the natural tendencies of the animals. Prominent in this period were the works by Thorndike, Small, Kline, Hobhouse, and Yerkes on mammals. Meanwhile, valuable studies on invertebrates were being conducted by Bethe, von Uexhüll, Piéron, and Bohn, in Europe, and many investigations on animal behaviour continued to be done by Jennings, Parker, Holmes, and Yerkes, in the United States (10, Ch. I).

Until about 1910, therefore, ecologically-oriented developments in psychology were outstanding and, as might be expected, starting to produce more accurate analyses in laboratories. However, as pointed out by G. A. Miller (11, p. 254), just when the scientific study of animal behaviour began to flourish, the investigative trend lost its momentum, first in biology, then in psychology. The systematic description of natural behaviour, the comparison of these species and man, lost its drive. After a short period of progress, comparative psychology was languishing and remained so for more than a quarter of a century.

This change of direction, according to Miller (11, p. 254) was not caused by disbelief in Darwin's ideas, nor by a lack of adequate methods for the naturalistic study, or even by a sudden loss of interest in animals, but simply for the reason that students of natural behaviour became interested in other research areas that seemed more promising. Biologists, with the rediscovery of Mendelian laws in 1900, followed by new developments in cytology, became interested in genetic research; psychologists, on their turn, with the diffusion of Pavlov's study on the conditioning of natural reflexes to new stimuli, became interested in the properties of reflex, considered the basic atom that automatically formed, through conditioning, all behaviours, however complex.

In both cases, it should be noticed, this was coherent with their previous orientations. Indeed, given their usual training, biologists tended to give more attention to behaviours that characterized species rather than

individuals and that might turn out to be useful in clarifying phylogenetic relationships and taxonomic problems; in explaining these behaviours, which were taken as inherited, biologists tended to rely on factors internal to organisms, and, among them, those that were genetic seemed crucial. Psychologists, on their turn, coming to science after having been trained in the positivist and empiricist philosophies, and having to deal with educational issues, tended to approach psychology through the analysis of environmental effects: their new interest was coherent with their former orientation, since the concept of reflex, either original or acquired, was essentially an interpretation of how environmental factors gained control over behaviour. It was certainly because of the radicalization of these new directions that we have had this vacuous dispute between nativists and environmentalists in the science of behaviour: unfortunate and vacuous because it obviously stems from an unreal analysis, for in the germinal cell or the initial egg these little packages of chemical agents, the chromosomes, form with the chemical environment of the protoplasm in which they are a system of reciprocal influences that are inseparable from the start. We can also suspect that this rejection of the ecological approach to animal behaviour was, to a certain extent, favored by the mechanistic and reductionist paradigm of reference that, after its onset in the late years of the last century and early in this century, as a reaction against the loose, anthropomorphic procedures of Darwin's earliest followers, eventually gave in to another excess and precluded inferences about the intervening processes of a psychological sort in the interpretation not only of animal, but also human behaviour, and replaced them with processes based on a mechanistic analogy.

Anyway, although these new orientations in the research of organic processes were undeniably productive to science in general, they were also detrimental to comparative psychology. In fact, given that biologists practically abandoned this field – since the genetic study during those three decades would be more useful in clarifying morphological rather than behavioural aspects; and since these applied only to

differences within a same species, for different species usually do not produce fertile offspring, a requirement for studying their differences through the genetic method (**12**, p. 326) – only psychologists were left, and they, as pointed out by Miller (**11**, p. 255), had already viewed the Russian discoveries as an excellent opportunity of replacing the ecological approach with an analytical, lab-based method, amenable to measurement and strict control. And more: since psychologists, as pointed out by Miller (**11**, p. 256 ff.), were interested in reflexes as the basic units of all behaviour, and since a reflex was basically the same thing in any creature, it didn't seem important to them whether studies were restricted to a few animal species. The rat, accommodating and amenable to laboratory conditions, tended to be the animal of choice and was to dominate psychology for decades to come. Paradoxically, the more often it happened, and since the ecological approach cannot be dispensed with in the comparative study of behaviour, the farther they were from a true science of animal behaviour.

It should be noticed that the choice was for the rat, not the solitary wasp, because, as noted by Lashley (**13**, p. IX), the rat does not have highly specialized and elaborate instincts that could made it inadaptable to manipulation and to the restrictive conditions of life in captivity; and that it was partly because of this choice that the 'anti-instinct' trend, exemplified in the writings of Watson, Dunlap, and Kuo came to dominate psychological theory – a move made easier because biologists and zoologists, who were the scholars best prepared to counter it, had already left the scene<sup>14</sup>.

---

14 The anti-instinct stand that pervaded American psychology from 1920 to 1940 was in part a thoroughly justified rebellion against the positing of imaginary powers and the tendency to verbal explanation of the 'vis dormitiva' kind in the study of the typical complex patterns of each species (**14**, p. 44 ff.). In fact, as shown by Fletcher (**15**, Ch. III), this criticism applied only to the most defective and, unfortunately, widely disseminated conception of instinct – McDougal's – and not to the older conceptions of, say, Darwin, Lloyd Morgan, and Hobbouse. The essence of the concept is now preserved, as shown by Thorpe (**7**, p. 15), in the idea of "drive", or, rather, "internal drive".

The anti-instinct movement failed, however, because, according to Beach (*apud* **14**, p. 45), its advocates were forced to adhere to a bi-factorial conception according to which all behaviours were either innate and then reflexive, or entirely learned; but the dichotomy could not resist the amassed evidence, and the notion of instinct as a “complex, innate behaviour pattern” was reintroduced in psychology<sup>15</sup>.

---

15 The term “innate” can hardly be avoided, but it is usually misleading. Indeed, if it means “present in the organism at birth”, it certainly cannot be applied to certain so-called instinctive behaviours that appear only relatively late in ontogeny. On the other hand, if it means something that is part of the nature or constitution of an organism, one does not know to what it should be applied, since it is not clearly known what results from this nature or constitution in terms of behaviour; in other words, it has not been proven, for any of the so-called instinctive behaviours, whether they are inherent to the constitution of an organism or extrinsically added. Considering them as non-acquired, as it is often pointed out (by Beach also), means to take the null hypothesis as proven (**14**, p. 61 ff.). Tinbergen (**16**, pp. 102 and 115), on the light of criticism, has recently recognized that ethologists had not been using the term in a proper way: while it is implied that an “innate” behaviour is “not learned”, in the broad sense of not having been influenced by environmental factors – something that obviously cannot be proven (given the ubiquity and inevitability of these factors in organic systems) and has often been refuted (**14**, p. 63 ff.), ethologists, according to Tinbergen, understood that these behaviours were not built by conditioning after birth, although they might be influenced by some learning, in the sense of some environmental effect, as mentioned above. Though we do not want to overuse a simple footnote, we need to say something that might help to clarify this momentous dispute about the term ‘instinct’. The whole issue seems to have originated in a mistaken procedure: instinctive acts would be those that, like the organs in a body, had a taxonomic value (**16**, p. 170), in the sense that they can define what can be understood as a species or even a genus or an order in zoological systematics; however, it was believed that only those manifestations that were passed on through heredity and, therefore, were genetically determined, had this value; learned activities, therefore, did not; whereas instincts, since they have a taxonomic value, would not, therefore, have been learned. The mistake is in thinking that genetic determination precludes environmental determination, that is, in accepting what came to be known as the ‘innate x learned’ dichotomy. If, on the contrary, as it is generally admitted today, both determinations are always present and are important in any organic manifestation, either it is an organ or a behaviour, an instinct can also be learned (in the sense of being subject to environmental determination), and learned acts, on their turn, can be innate (or partially determined by genetics) (cf. Verplanck in **14**, p. 62). However, the latter cannot be transmitted through heredity: only the potential for learning them. Nor can instincts, if the biologically appropriate environmental factors required by the genetic factors are absent; if, however,

## 6 – The critique of psychology by ethologists. Scientific reasons for the naturalistic study of animal behaviour

The reintroduction of the concept of instinct in psychology as well as the ecological approach formerly adopted by comparative psychology is to be credited especially to ethologists: a small group of European zoologists who, thanks to a very accurate naturalistic procedure, produced works of great value and originality which would be highly influential in the scientific world, especially after World War II. In fact, ethologists's studies are not recent: its reputed source is Heinroth, who, in 1910, was the first scientist to attempt the establishment of phylogenetic relations clearly based on the so-called instinctive behaviour of closely related species – an objective that was an undeniable requirement in the line of development founded by Darwin. The term “ethology” initially meant the science of racial characteristics, innate behaviour, and typical customs of animals in nature, but now it is used for the biological study of behaviour (**12**, p. X; **16**, p. 169; **17**, pp. 76 ff.). In this sense, a number of researchers all over the world may now be considered ethologists, such as Lorenz (Austria), Tinbergen and Baerends (Netherlands), Russell and Thorpe (England), Darling (Scotland), Nissen, Carpenter and Schneirla (United States), etc..

With ethologists, therefore, we return to the ecological orientation of psychology as it was practiced in the first decade of this century, a position that recognizes the need of initiating comparative science by describing, as fully and precisely as possible, the natural behaviour of as many species as possible. This obviously entails using the naturalistic

---

the medium required for their manifestation occurs, they will have taxonomic value – and this medium, given the ecological niche in which each species develops, will inevitably occur. Therefore, what is important for distinguishing an instinctive act from a non-instinctive one is to ask whether it has taxonomic value – not the other way, as it was generally implied – and there are no *a priori* criteria that can replace inductive research in this task! We might say this is the perspective ethologists are now adopting (**16**, p. 170 and 173). Anyway, we think that the term “innate”, unless it is used in the strict sense it was given by Tinbergen, as mentioned above, should be excluded from the definition of innate behaviour.

method and leaving in quarantine, or even rejecting for a while, the usual procedures carried out in laboratories, with all their refined specialization. Indeed, one of the most important and immediate consequences ethology had on the science of animal behaviour was a growing dissatisfaction with laboratory methods as traditionally employed in psychology. This was so because, for the historical reasons we have mentioned, psychologists involved in laboratory work eventually concentrated on the research of reflex and a few correlate functions as the acquired stimuli generalizations and inhibitions, without considering the relevance of these processes for the ordinary life of an animal and whether they were dependent in any other way on other conditions that their procedure would not allow them to see (**18**, p. 163 ff.).

Indeed, it is relatively easy to show both the narrowing of problems and the accumulation of errors this historical development entailed. It is evident, for instance, that the aforementioned procedures cannot explain how an animal, without the opportunity of previous training in certain situations, if it is in the appropriate biological stage, may, on the first opportunity, as it were, search and find that a certain plant or insect is the normal recipient for laying eggs in its species, or how it may, while going about the field, chose certain materials and then build, just like its ancestors did, a nest with an architecture, location, form, and other features which are precisely those required for the safety and shelter of its future offspring. Clearly, in these activities which are usually called instinctive, the processes of conditioning and associative learning play only an insignificant part – and these activities, we must remember, account for the largest part or for almost all behaviours occurring in nature. Of course, the analysis of stimulation and response procedures as an explanation for all behaviour cannot, according to Thorpe (**6**, p. XIII ff.), satisfy researchers with a biological orientation, for they know that it is often the case that animal behaviour is not a response to a stimulus in the environment, but, rather, an appetitive search for certain situations or objects: an animal, as if driven from within by a desire or need – this is



stressed in the older concept of instinct – actively goes in search of materials, explores a hunting territory, migrates in the breeding season, roams over a wide area in search of a female. Under conditions of intense drive or appetite and in the absence of adequate objects, the so-called instinctive activity may occur “in a vacuum”: a bird, for instance, may perform all movements observed in nest building, but without straw or twigs (16, p. 173 ff.; 18, p. 171; 19, p. 101). The question of finding out which given instinct is operating on an animal, and the current stage of its biological cycle, is important when predicting the stimuli to which it will respond and to which it may be conditioned. This is what is taught, for instance, in this particular finding, one among others by Tinbergen that would be equally worth quoting (9, p. 170 ff.); that Grayling butterflies respond to color when oriented toward food, but act as if color-blind when oriented toward a sexual partner. This is undoubtedly a naturalistic finding of extraordinary value, the existence in animals of “filtering” mechanisms – the so-called Innate Releasing Mechanisms (IRM)<sup>16</sup> – that allow an organism to release<sup>17</sup> a behaviour in the presence of those stimuli that, among the thousands of stimuli to which it is always exposed, are biologically relevant, in the sense of having acquired an adaptive meaning during the evolutionary process. It was also thanks to naturalistic research that Heinroth and Lorenz discovered that remarkable conditioning process called imprinting: the process through which an animal, during a relatively brief period of its existence, if exposed to an object bearing the right size, shape, and other critical properties which are “innately” determined, may condition to the whole class of this object – as well as to it, individually – in a relatively irreversible way, all responses pertaining to its stage of

---

16 After recognizing the difficulties presented by the term “innate”, ethologists have recently adopted the abbreviation (I)RM, or simply RM, to refer to this “filtering” mechanism (17, p. 113).

17 Therefore, sign- or key-stimuli, as conceived by ethologists, are effective not because they produce a certain behavior, but because they unlock the mechanism that prevents this behavior from continually manifesting itself, when there is an endogenous accumulation of the specific energy for a certain instinctive act.

development and that normally are directed toward members of its own species – such as following, asking for food, etc., as well as other responses, such as sexual, that appear in later phases. Thus, for instance, Lorenz (19, p. 102 ff), by exposing himself to newly-hatched greylag goslings, could make them follow him everywhere and cry pitifully when he was out sight, as goslings bred in a normal way do toward their mothers. Here, the naturalistic method could reveal certain psychological susceptibilities that clearly predetermine the direction and other characteristics that a learning process may acquire, and these susceptibilities are assumed to be of greater interest to the science of education. Thanks to these discoveries, ethologists have been defying the almost exclusive emphasis of American psychologists on the learning process: according to Tinbergen (20, p. XVI) they are prone to forget that learning is a modification of something that we had better study first, before this modification occurs.

Another reason for the dissatisfaction with laboratory methods on the part of students with an ecological orientation is the deformation of animal behavior often caused by captivity, a condition that implies deprivation – of social contact with conspecifics and of ample opportunity to explore and handle a diversity of materials. As pointed out by G. A. Miller (11, p. 257), it was found out [in ethology] that social adaptation was crucially important, but, in spite of it, animal society had always been ignored in psychology laboratories, where species were normally housed and tested in isolation. Ethologists have often stated that an animal in these conditions will simply fail to exhibit certain behaviours and, while performing others, may evince a level of stupidity that is not to be seen in its natural environment<sup>18</sup>. *Ammophila campestris* wasps, for instance, would certainly not exhibit more than a few seconds of mnemonic retention

---

18 The opposite phenomenon also occurs: Scott (apud 7, p. 401 ff.) suggests that in captivity, since they no longer need to continuously forage, some birds will spend their time in mimicry as a playful activity – something they never do in the wild.

capacity in a test like the one for delayed reaction, whereas in nature, when going through their reproductive cycle, they can, as the Baerends have shown, retain until the following day, after a single visit, how much food is available in each of their multiple underground nests, since the amount of provisions brought in the following visit is based on these quantities (9, p. 109).

Another reason for the discontentment with the psychology laboratory is that analysis is restricted to a few species, and, worse, laboratories tend not to make comparisons even among these few species. When comparisons are made, however, they almost make no sense, for, according to Tinbergen (21, p. 12), given the differences between one species and another one, we can only say that identical experimental techniques should **not** be used in their comparison, for these techniques would almost certainly not be the same for both. On the other hand, even if we could disregard this argument, the task of comparing each species with all the others according to age, training, etc., in each device and specified series of stimulating conditions, would be an endless task: we have only to consider the number of combinations among more than one million species to feel dizzy. It is only from a biological point of view, like the one adopted by ethology, that comparisons are possible: for, then, they are conducted among closely related species and with the purpose of determining if their similarities are analogies – attained through convergence, as regards their function – or homologies, i.e., similarities originating in a common ancestor. The purpose of behavioural comparison, therefore, should be to help, as comparative anatomy does, in the identification of an evolutionary line in the manifestations of organic systems (16, p. 170 ff).

No wonder, then, that ethologists have claimed the movement for themselves and denied psychology the **status** of true comparative science of animal behavior. The essential difference separating the two disciplines, that would include all others and be the ultimate source of all the criticism we have mentioned, was expressed with unusual felicity by Tinbergen (20, p. XV ff.) when he said that ethologists are zoologists and as such they are

interested in the three major problems in biology: that of the function or survival value of life processes, that of their causation and that of their evolution. Behaviourists have concentrated on the second problem, that of the underlying causes, and practically ignored the others. Many psychologists, improbable as it seems, are not interested in them. Whoever is aware of the extreme importance of insight into adaptiveness, selection and evolution for general biology will agree that this is a serious gap in a science concerned with life processes. The lack of a harmonious proportion in the interest of behaviourists made them neglect true comparative study. Their training as zoologists made ethologists aware of the great value of comparison as an aid to the study of evolution<sup>19</sup>.

These differences between ethology and modern psychology cannot be denied. However, as pointed out by Tinbergen (15, p. 76; 19, p. XV), they have a strong similarity in that both conduct their studies of animal behaviour in an objective manner and, had not it been for an historical accident, they would not have been given different names. Since “ethology” is the most recent term (15, p. 76), one should say it must be punished, according to the taxonomic practices prevailing in biological science, and be considered as one mere synonym for the older term, “psychology”, from which would spring, as pointed out by Mayr (apud 17, p. 80 ff.) and as it tends to be the case with other secondary biological sciences<sup>20</sup>, two branches, or distinct varieties, which are now being

---

19 Lorenz (apud 17, p. 79) even affirms that a consideration of the survival value is essential in a full analysis of the causes of behaviour: “When I stress phylogenesis so insistently it is because all there is in an organism is not something that exists, but a process, and a process that has been going on since the beginning of life”.

20 This characterization of psychology as a biological sub-science may be opposed by scientists inclined to stress the behaviour of humans as social beings. However, in doing so, they fail to see that society is essentially a biological phenomenon, and that it is a characteristic feature of infrahuman animals as much as it is of man – a fact that had not been recognized before because, as noted above, the tendency of psychology laboratories was to observe animals in individual cages and study processes in a low level of molarity.

integrated: evolutionary psychology, which is truly comparative, and functional psychology.

Whatever the names adopted – the issue of names, after all, does not seem to be of great importance – there are certainly lessons to be learned from the developments we have been considering. Psychologists will certainly not fail to respond to the criticism of ethology and reconsider the reasons – long known by them, but left aside for some three decades in this century – as to why the study of animal behaviour as it occurs in nature is not only scientifically useful, but also indispensable. Basically, these reasons hinge on the fact that this sort of study is the essential, nay, irreplaceable primitive core of a truly comparative biological science. In recognizing how essential and irreplaceable naturalistic observation is, we also recognize that laboratory methods cannot build such a science on their own and now deserve some serious criticism. On the other hand, recognizing this entails that comparative psychology withdraw to an older position – a withdrawal that, strangely enough, is a progress, which means that the ‘progress’ from this position was not entirely forward, but, in a certain way, only a lateral development, if not a development in a wrong direction. It is clear, then, that none of the new orientations that replaced the ecological approach in this century provides a full explanation of behaviour and cannot be considered a true shortcut or an acceptable substitute for comparison and the direct study of natural behaviour in all its complexity. From the point of view of a truly comparative science, searching for the general laws of behaviour in such directions is certainly like looking for a lost object not where it was dropped, but where lighting makes for a more comfortable search. Finally, there is another lesson to be learned from the criticism of ethology: laboratory psychologists working in comparative psychology cannot complain if, upon sending an invitation to their domains, find themselves with a small company of grumpy people: after all, a party outdoors held by naturalists is better than a party in a stuffy hall.

## **7 – The relationship that must prevail between the naturalistic and laboratory methods**

It should be noticed, in case we have not been explicit enough, that students with an ecological orientation are not backward individuals, with a prejudice against laboratories. The only thing they want is that the microanalyses carried out in the laboratory arise from field observation; for field observation, however coarse, ensures that investigation will not take directions of lesser significance. The only thing that the microanalysis carried out in the laboratory arises from a field observation, for this latter one, even when coarse, is indispensable to assure that the investigation do not take directions without great significance.. Naturalists, of course, (cf. Lorenz, *apud* 3, p. 286 ff.; 9, Ch. 16) agree with the following statement by Warden, Jenkins, and Warner (10, p. 30 ff.), quoted for its precision and vigor in describing the relationships between the two methods: "... Obviously, we cannot draw a sharp line between careful field observation and a simple experimental procedure. In a very proper sense, a laboratory may be considered as a limited, controlled field in which isolation and quantitative measurement of certain selected aspects may be carried out". ... "Field observation must keep its place of honor among biological sciences, even more so in comparative psychology. The solution for many important problems depends, partially or entirely, on competent field work. However, it cannot be denied that the development of refined experimental methods is a sign of increasing maturity in a science, an indication of an ability to properly define and solve problems". It seems convenient to add, for clearness, the statement by Tinbergen (9, p. 271) that, in each stage of research, the biologist must be aware that he is studying and temporarily isolating for the purpose of analysis adaptive systems with very special functions – not mere bits.

## **8 – Epilogue: some considerations that mitigate the accusation of "earnestness"**

In fairness, we should mention that a good part in the discontentment with mere investigation of the Pavlovian reflex and a lot of the pressure for the extension of the observational bases of psychology originated inside laboratories. As noted by Thorpe (6, p. XIV), Lorenz's and Lashley's works, the most significant foundations of ethology, began in an intellectual environment that was not satisfied with mechanistic physiological conceptions, an environment that had been partially created by naturalists, but also, in part, by Gestalt psychology, with its study, starting in 1912, of "the more highly developed perceptions of animals and men". Gestalt conceptions would be closely involved in many developments dissenting from reflex-based laboratory work: one has only to mention its influence on Tolman's investigation of purposeful behaviour – a synonym in functional psychology for the appetitive behaviour of ethologists (18, p. 171) – and the ensuing contemporary emphasis on central mediating processes, such as those termed "expectation", "attention", "attitude", etc. It is the need of relying on these central autonomous processes – in the sense of being relatively independent of the afferent activity, reinforcing now one response, then another one – as pointed out by Hebb (22, p. 4), that precludes a conception of behaviour in terms of elementary stimulus and response processes as implied in the notion of reflex. Even in sectors of psychology favoring the S-R position, this impossibility is evident: the investigation, initiated by Skinner, of the so-called instrumental conditioning – which, according to Thorpe (7, p. 85 ff.), is the core of trial and error learning and differs from classical conditioning mainly for the fact that a response is a "voluntary" somatic action of an animal displaying appetitive behaviour. All these developments in laboratory studies apparently were useful in securing a warm welcome to the position advocated by ethologists and in restoring the interest, on a par with the functional view, in the comparative study promoted by them.

On the other hand, one should not forget that the investigation of reflex and related processes in laboratories, although of little value for comparative psychology, has certainly promoted, in functional science, a prodigious amount of specialized and useful knowledge in the area of learning phenomena. Recognizing this means recognizing that such investigation was not totally free from some theoretical laziness. The portrayal of its practitioners as the “earnest” guys in psychology – who, by logic and etiologic fate, should also be classified as scientific bores – must be highly qualified. However, for the modern disciples of Darwin, who are interested in the issue of evolution and yearn for including the most diverse natural manifestations, animate and even inanimate, within a single cognitive expectation, the label applies, at least partially, to those investigators who, because of their restrictive approach, remain partially blind to the beauty and mysteries of behaviour as a biological phenomenon and tend to proceed as if the whole of science were only measurement and technique, sweat and tears: those whom D. L. Miller (23) and Prentice (24) certainly had in mind, who find that operationalism and logical positivism not only lay down the rules for scientific inference, but also forbid theorization and inference, and reduce scientists to the mechanical function of cinematographers that only record events, but do not interpret, nor establish relationships among them, and do not feel the thrill and the bliss in their findings.

## REFERENCES

- 1 – TINBERGEN, N. (1955) – In : Autobiographical sketches of participants, Appendix II, p.. 300-315, in Schaffner, B. (ed): **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.
- 2 – LORENZ, K. Z. (1952) – **King Somon’s Ring – New Light in Animal Ways**. Londres: Methuen (University Paperback Series, 1961).



- 3 – EVANS, L. T. (1955) – Goup processes in lower vertebrates, pp. 268-289 in **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.
- 4 – BERLYNE, D. E. (1960) – **Conflict, Arousal, and Curiosity**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 5 – TOLMAN, E. C. (1932) – **Purposive Behavior in Animals and Men**. Berkely: Univ. Calif. Press.
- 6 – THORPE, W. H. (1961) – Introduction, pp. VI-XXVII in LORENZ, K. Z. (1952): **King Somon's Ring – New Light in Animal Ways**. Londres: Methuen, 1952 (Univ. Paperback Series, 1961).
- 7 – THORPE, W. H. (1963) – **Learning and Instinct in Animals** (2a. ed.). Londres: Methuen (1<sup>st</sup>. ed: 1956).
- 8 – BUTLER, R. A. (1960) – Acquired drives and the curiosity- investigative motives, pp. 144-176 in Waters, R. H., Rethlingshafer, D. A., e Caldwell, W. E. (Eds.): **Principles of Comparative Psychology**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 9 – TINBERGEN, N. (1958) – **Curious Naturalists**. N. Y.: Basic Books.
- 10 – WARDEN, C. J., JENKINS, T. N., e WARNER, L. H. (1935) – **Comparative Psychology, a Comprehensive Treatise, Vol. I: Principles and Methods**. N. Y.: Ronald.
- 11 – MILLER, G. A. (1962) – **Psicologia, a Ciência da Vida Mental**. (Trasl. Álvaro Cabral). Rio de Janeiro: Zahar, 1964.
- 12 – FULLER, J. L. (1960) – Genetics and individual differences, pp. 325-377 in Waters, R. H., Rethlingshafer, D. A., and Caldwell, W. E. (Eds.): **Principles of Comparative Psychology**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 13 – LASHLEY, K. S. (1957) – Introduction, pp. IX-XII in Schiller, C. H. (Ed. and transl.): **Instinctive Behavior – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen.
- 14 – ROSS, S., and DENENBERG, V. H. (1960) – Innate behavior: the organism in its environment. Chap. III, pp. 43-73 in Waters, R. H.,

- Rethlingshafer, D. A., e Caldwell, W. E. (Eds.): **Principles of Comparative Psychology**. N. Y.: McGraw-Hill.
- 15 – FLETCHER, R. (1957) – **Instinct in Man in the Light of Recent Work in Comparative Psychology**. N. Y.: Internat.Univer.Press.
- 16 – LORENZ, K. (1955) – Morphology and behavior patterns in closely allied species, pp. 168-220 in Schaffner, B. (Ed): **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.
- 17 – TINBERGEN, N. (1955) – Psychology and ethology as supplementary parts of a science of behavior, pg. 75-167 in Schaffner, B. (ed): **Group Processes: Transactions of the First Conference**. N. Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.
- 18 – LORENZ, K. (1937) – The nature of instinct: the conception of instinctive behavior; pp. 129-175 in Schiller, C. H. (Ed. and transl.): **Instinctive Behavior – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen, 1957.
- 19 – LORENZ, K. (1935) – Companionship in bird life: fellow members of the species as releasers of social behavior. pp. 83-128 in Schiller, C. H. (Ed. And transl.): **Instinctive Behavior – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen, 1957.
- 20 – TINBERGEN, N. (1957) – Preface. pp. XV-XIX in Schiller, C. H. (Ed. and transl.): **Instinctive Behavior – The Development of a Modern Concept**. Londres: Methuen, 1957.
- 21 – TINBERGEN, N. (1951) – **The Study of Instinct**. Londres: Oxford University Press.
- 22 – HEBB, D. O. (1949) – **The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory**. N. Y.: Wiley.
- 23 – MILLER, D. L. (1946) – The meaning of explanation. **Psychol. Rev.**, **53**, 4, 241-246.
- 24 – PRENTICE, W. C. H. (1946) – Operationism and psychological theory: a note. **Psychol. Rev.**, **53**, 247-249.





Fotos da exposição organizada por César Ades (21.06.2011) “A Glette: um momento na história da Psicologia na USP”. Um clone da figueira, da árvore símbolo dos alunos de Psicologia que estudaram no Palacete, foi plantado nos jardins do Instituto de Psicologia. (Fotos do Centro de Memória do IPUSP)

## **INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO E AOS PRINCÍPIOS BÁSICOS DA ETOLOGIA<sup>21 22</sup>**

A etologia, como geralmente outras ciências empíricas, teve seus inspiradores, precursores, fundadores e promotores.

Inspiradores são os que de certa forma estabelecem um grande quadro conceitual dentro do qual determinado estudo ganha sentido. No caso da investigação do comportamento desempenharam esse papel, ao

---

21 Originalmente publicado in Costa, M. J. R. Paranhos e Mesquita, J. C. (Orgs.) Anais do I Encontro Paulista de Etologia. Jaboticabal: AZESP, FCAVJ e FUNEP, 1983, pp. 1-33.

22 A republicação do artigo contém ligeiras alterações, feitas posteriormente à publicação original, pelo autor.

que nos parece, como um inspirador mais remoto, Descartes, e, como um inspirador mais recente, Darwin.

Entre os precursores da etologia destacamos Whitman, Heinroth, Craig e von Uexküll, por haverem provido a etologia de seus primeiros fatos e, mesmo, de uma concepção inicial de como explicá-los.

Foi por ter sido o primeiro a formular a respeito desses fatos uma teoria ampla que não apenas serviu para ordená-los e interpretá-los como também para delinear investigações empíricas mais pormenorizadas a seu respeito que Konrad Lorenz veio a ser conhecido como fundador da nova disciplina.

Promotores são os que, trabalhando geralmente dentro do quadro teórico originalmente estabelecido pelo fundador, ajudam a disseminar esse quadro, ou, através de novas descobertas, contribuem para consolidá-lo ou ampliá-lo. Grandes promotores da etologia foram Tinbergen e Baerends, entre outros. Mas promotores ainda que modestos da etologia, num sentido, são os conferencistas que participam deste Encontro e, tenho a esperança, serão provavelmente muitos dos estudantes aqui reunidos.

Nas páginas seguintes tentaremos traçar, com passadas infelizmente nem sempre tão breves quanto desejaríamos, os movimentos que nos parecem ter sido os mais importantes da nova ciência, delineando, ao mesmo tempo, suas contribuições em termos de doutrina e achados.

O inspirador inicial dos modernos estudos do comportamento foi, sem dúvida (Boring, 1929; Herrnstein e Boring, 1965; Watson, 1971), o filósofo francês René Descartes (1641), ao conceber o mecanismo natural do reflexo como uma explicação do comportamento animal e, até, do comportamento humano onde não houvesse intervenção da razão. Mas, ao separar radicalmente o espírito e o corpo como duas ordens incomensuráveis de substâncias, e ao sediar os princípios da ação em ambas, Descartes pôs em marcha também uma ciência do comportamento dividida em dois ramos – um psicológico e outro biológico

– que, frequentemente, ao longo de sua ainda breve história, ora se chocam, ora se aproximam (Cunha, 1982).

A psicologia conforme se sabe, concentrou seu interesse no homem – o único ser dotado de alma racional, segundo Descartes. Na medida em que se interessou pelos animais, o fez, frequentemente, como uma forma de esclarecer problemas humanos que ela não podia, por alguma razão, estudar diretamente no homem. Quanto à biologia do comportamento, tomou a forma tanto de descrições bionômicas do comportamento animal nas mãos dos grandes naturalistas como a forma de estudos de fisiologia.

Darwin foi, sem dúvida, um inspirador dos estudos biológicos do comportamento animal, bem como da psicologia comparada, ao formular os princípios da evolução orgânica e ao incluir o comportamento – ainda que visto como evidência da mente animal – entre os testemunhos do processo seletivo (Warden, Jenkins e Warner, 1935, p. 5; Cunha, 1964, p. 19). Ele foi, além disso, o primeiro a estender a noção de comportamento, geralmente restrita ainda hoje, talvez indevidamente, ao movimento muscular, também ao crescimento, dilatação e turgescência foto estimulados de plantas e partes de plantas (Warden, Jenkins e Warner, 1940; Bell, 1959; Eibl-Eibesfeldt, 1970). Assistido por seu filho Francis, Darwin foi pioneiro em mostrar, por meio de experimentos relatados na obra “O poder do movimento das plantas”, publicada em 1890, como as raízes, ao crescerem, contornam, por meio de movimentos rotatórios irregulares, certos obstáculos, selecionando, ao infiltrarem-se entre regiões e propriedades do solo, as mais benéficas ao desenvolvimento da planta.

No entanto, Darwin não pode ser considerado como o fundador, mas, apenas, como o inspirador da moderna etologia. Isto porque, sendo a teoria da evolução a principal contribuição de Darwin, e sabido como é que o comportamento não deixa fósseis, era natural que os seus estudos e os sob sua influência direta se orientassem para testemunhos mais concretos do processo evolucionário: os caracteres anátomo-morfológicos

dos organismos. Nas palavras de Thorpe (1956, p. 37), “Darwin foi naturalista de campo; no entanto, como Elton o mostrou, sua promulgação da teoria da seleção natural teve o extraordinário resultado de encaminhar os estudiosos dos animais terrestres para dentro de casa por cinquenta ou mais anos, onde, como embriólogos, anatomistas comparados e, ao fim de um longo tempo, fisiólogos comparados, tentaram explicitar, com técnicas que na ocasião eram novas e excitantes, as implicações plenas da nova e impressionante generalização (Já no campo oceanográfico, as especulações darwinianas teriam tido efeitos diversos, segundo Thorpe, e os exploradores marinhos não correram o risco de se transformar em zoólogos de laboratório, tanto que fundaram diversas estações marinhas). Ainda, segundo Thorpe, foi necessário o estímulo de uma “nova” disciplina – a ecologia, que, na verdade, seria um renascimento dos antigos estudos denominados “bionômicos”- para reconduzir ao campo os biólogos interessados nos animais terrestres e estimular a realização, lá mesmo, de observações e experimentos. Finalmente, segundo Thorpe, a obra de Darwin teve, no que respeita ao comportamento, um efeito semelhante ao que exerceu sobre a bionomia. Ou, antes, teria tido até maior, pois somente depois da reformulação de nossas ideias acerca do instinto, em 1935, a investigação naturalística do comportamento recrudesceria. E, “assim como com a ecologia, a adoção de um termo comparável, etologia, teve efeito importante nesse resultado” (Thorpe, 1956, p. 37).

Concordamos com Thorpe quanto ao papel da etologia no renascimento dos estudos de campo sobre comportamento. Não nos parece necessário concordar com ele, porém, quanto ao efeito supostamente mais prolongado da teoria darwiniana em desestimular as observações de campo acerca do comportamento do que em desestimular a ecologia. Antes, parece-nos, com Miller (1962, Cap. XIV), que, depois de um período pouco produtivo, centrado na especulação e no “método

anedótico”<sup>23</sup>, o estudo comparado do comportamento animal, tanto por biólogos quanto por psicólogos, florescia rapidamente e achava-se, mesmo, num dos seus melhores momentos, nos últimos anos do século XIX e princípio do século atual, quando novos acontecimentos fizeram com que a corrente investigativa esmorecesse, primeiro na biologia, e, depois, na psicologia, para ser ressuscitada apenas quando do advento da etologia comparada.

O primeiro desses acontecimentos foi o aparecimento da nova ciência da citogenética, surgida graças a desenvolvimentos ocorridos no campo da biologia, a saber: primeiro, a hipótese de Augusto Weisman, da continuidade do plasma germinativo e do cromossomo como constituindo a base física da herança; segundo, a redescoberta, em 1900, por Correns na Alemanha, de Vries na Holanda e Tschermak na Áustria, das primeiras leis de hereditariedade que haviam sido formuladas por Gregório Mendel em 1865 (Moulton e Schifferes, 1945, pp. 545-552; Miller, 1962, Cap. XIV; Cunha, 1965); e, finalmente, a percepção, feita independentemente pelo alemão Boveri e pelo americano Sutton, do “paralelo entre o que um cromossomo fazia ao microscópio e o que os genes mendelianos faziam nas experiências de procriação” (Miller, 1962, p. 255). Essas novas descobertas teriam constituído, segundo Miller, para os biólogos até então dedicados ao estudo do comportamento no seu ambiente natural, “setores de pesquisa mais abundante de promessas”.

Quanto aos psicólogos que se dedicavam a estudos de campo acerca do comportamento, foi outro acontecimento, segundo Miller, que os fez mudar de rumo; a descoberta, por Pavlov, dos reflexos condicionados, calcados explicitamente (Pavlov, 1927) sobre o reflexo cartesiano, juntamente com a alegação pavloviana de que qualquer comportamento, por mais complexo que fosse, se constituía de respostas simples encadeadas pelo processo automático de condicionamento. No dizer de

---

23 Ou seja, o uso pouco crítico, fundado no exemplo do próprio Darwin, de relatos populares da sagacidade animal para fins científicos (Cunha, 1964).



Miller (1962, p. 255), “as descobertas russas introduziram um método analítico, em lugar do estudo ecológico dos animais, em seus ‘habitats’ naturais”, pois “parecia muito mais fácil e aconselhável estudar os átomos básicos do comportamento num laboratório, onde as condições podiam ser medidas com precisão, do que “afastar todas as coisas imprevistas que podiam influenciar o ‘habitat’ natural”.

O método dos reflexos condicionados foi saudado por Watson (1919, 1925) como o método adequado para, substituindo a desacreditada introspecção, fundar o estudo objetivo do comportamento (Kimble, 1961, p. 23). A tarefa da psicologia científica agora consistia em estudar como se formavam novos reflexos a partir dos reflexos já existentes. E, como um reflexo seria aproximadamente a mesma coisa em qualquer animal, não importava que animal fosse escolhido, desde que fosse adaptável ao laboratório (Miller, 1962, Cap. XIV). O rato, certamente por seus notáveis instintos domésticos, já que vive na casa do homem, tendeu a ser o animal cada vez mais escolhido para esses estudos, até o ponto de, por volta de 1920, e até cerca de 1940, cerca de dois terços ou mais dos estudos realizados nos laboratórios psicológicos se dirigirem ao rato como objeto de estudo (Beach, 1950).

Deve-se notar que essa mudança de direção, quer no caso dos biólogos, quer no caso dos psicólogos, não foi de todo sem relação com suas preocupações prévias. De fato, ao aproximarem-se dos estudos citogenéticos, os biólogos continuavam interessados num particular problema da teoria da evolução, que era a questão de como se transmitiam as características herdadas de uma espécie. E os psicólogos, por sua vez, vindos de uma formação na filosofia empirista, com sua ênfase na determinação ambiental, e estando, na prática geralmente a braços com o problema da educação, também mostravam coerência com sua antiga orientação, já que o conceito de reflexo, original ou adquirido, era, essencialmente, uma interpretação de como o meio ambiente controla o comportamento (Cunha, 1965).

Uma consequência dessas novas orientações, as quais resultaram na entrega dos estudos do comportamento animal inteiramente aos psicólogos de laboratório partidários do reflexo, foi o movimento ambientalista conhecido como o movimento anti-instinto, que dominou a psicologia americana entre 1920 e 1940. O termo instinto foi banido, durante esse tempo, do vocabulário científico, e apenas foi reintroduzido nesse vocabulário quando, com os etólogos europeus, os trabalhos de campo foram retomados e acumularam provas no sentido da existência de padrões complexos de comportamento que não podiam ser considerados reflexivos nem adquiridos por condicionamento (Ross e Denenberg, 1960, p. 45).

Para o estabelecimento da etologia tiveram papel importante zoólogos que, aqui, classificamos como precursores dessa ciência. Nessa condição, e com base em autoridades da etologia (Lorenz, 1950; Thorpe, 1956; Hinde, 1959), incluímos Charles Otis Whitman, Oskar Heinroth, Wallace Craig e Jakob von Uexküll.

Whitman, zoólogo norte-americano, verificou, ao estudar pombos, que certos movimentos endógenos, estereotipados (como o ato de ingerir água – exclusivo dos pombos entre as aves – por sorveduras), eram tão característicos e definidores do que se entende taxonomicamente por uma espécie ou um gênero, família, ordem, etc., como o são estruturas corporais. Whitman escreveu, em 1898, a sentença que alguns consideram o início inspirador da etologia em sua forma atual: “Instintos e órgãos devem ser estudados do ponto de vista comum de descendência filética”.

Heinroth, estudando os movimentos endógenos de várias espécies de patos e gansos, apontou a possibilidade de aplicar a noção de homologia – anteriormente aplicada a caracteres morfológicos apenas – a esses movimentos, e, portanto, a possibilidade de utilizar os movimentos endógenos na reconstituição da descendência filética.

Craig, em 1918 (Hinde, 1959) teria sido o primeiro cientista a transpor-se do estágio descritivo para o teórico, em etologia, com sua

proposição de que o comportamento instintivo – o comportamento típico de uma espécie – abrangia duas fases distintas: uma fase, dita de comportamento apetitivo, formada de atos variados mas repetidos, geralmente locomotores, em que estaria presente uma busca de certos estímulos, e uma fase dita de comportamento consumatório, formada de movimentos estereotipados, cuja ocorrência poria fim (“consumaria”) à fase variável do comportamento instintivo. O fenômeno familiar de uma galinha a percorrer um quintal, ciscando e alimentando-se, poderia servir-nos de exemplo. Esticar o pescoço em várias direções, inclinar a cabeça orientada de lado para baixo, correr em meandros atrás de uma barata que seu ciscar pusesse em fuga errática, exemplificariam a fase apetitiva de seu comportamento ingestivo. Já os movimentos de desferir a bicada, com as partes do bico inicialmente apartadas e fechando-se, em seguida, sobre a presa, seguidos de erguimento da cabeça, esticamento do pescoço para o alto e movimento de deglutição, ilustrariam os movimentos da fase consumatória, estereotipados na espécie. Segundo Craig, o que o animal visaria com seu comportamento variável de busca não seria sua sobrevivência, mas a obtenção de uma oportunidade para a realização de certos movimentos consumatórios. Ou, como o diria Lorenz (1955) posteriormente, a oportunidade de obter a propriocepção reforçadora geralmente conectada com esses movimentos. O leitor certamente não deixará de notar uma relação entre essa intuição de Craig e a descoberta posterior, por James Olds (1956), de que ratos despendem bastante tempo pressionando alavancas pela simples consequência de terem correntes elétricas de intensidades moderadas liberadas em pontos definidos de seu sistema nervoso: provavelmente simulando os efeitos de estimulação proprioceptiva reforçadora geralmente ligados à realização de respostas consumatórias.

Von Uexküll (1934) introduziu, já em 1909, a ideia de que cada animal percebe e utiliza em suas reações apenas uns poucos aspectos de um ambiente à sua volta: aqueles a que está destinado, por seus estados momentâneos e pela construção de seu aparelho perceptivo motor, a

conferir um significado adaptativo em seu ciclo vital, e que constituiriam o que von Uexküll denominou a “Umwelt” desse animal. O carrapato fêmeo, por exemplo, necessita, para o desenvolvimento de seus ovos, do sangue dos mamíferos. Para obtê-lo, os carrapatos recorreriam, segundo von Uexküll, a uma simples estratégia: agrupando-se em uma penca, dependurar-se-iam de um arbusto e saltariam sobre o primeiro mamífero que sob eles passasse. Por meio de experimentos, von Uexküll julga ter demonstrado que, para suas reações, o carrapato não dependeria do aspecto visual do mamífero, mas, sim, de uns poucos aspectos presentes do meio: ele saltaria para qualquer objeto que rescendesse a ácido butírico – componente do suor de mamíferos – e procuraria inserir sua probóscis em qualquer superfície livre de pelos que, mesmo sem ter pele, tivesse temperatura aproximada de 37° C. E o carrapato sugaria outros líquidos além do sangue, desde que com essa temperatura.

As ideias, atrás expostas, dos predecessores da etologia na verdade constituem talvez a parte mais importante das teorias de Lorenz. Coube a este, porém, o mérito de ter sido o primeiro cientista a ver claramente a significação teórica dessas ideias e relacioná-las com uma teoria integrada do comportamento animal, em que têm um papel capital as noções lorenzianas de um bloqueio central das ações, de um mecanismo de desencadeamento inato e de uma acumulação endógena de um potencial de ação específica. Por essa razão, segundo Thorpe (1956), Lorenz merece justificadamente o título de fundador do novo movimento. O ano de 1935, em que Lorenz publicou sua famosa obra “O companheiro como fatores no ambiente da ave”, em que muitas de suas influentes ideias já se achavam delineadas, é geralmente saudado como o da fundação da etologia.

Lorenz, que trabalhou com gansos e patos sob a orientação de Heinroth, percebeu que os movimentos inatos e de valor definitório para a taxonomia identificados por Whitman e Heinroth eram a mesma coisa que os movimentos estereotipados do comportamento consumatório de Wallace Craig. Lorenz denominou esses comportamentos “movimentos

endógenos”, ou, também, “movimentos instintivos”. Posteriormente, esses movimentos – ou melhor, coordenações motoras – passaram a ser conhecidos como “padrões de ação fixa”, “padrões fixos” ou, simplesmente, “ação fixa”.

A fase apetitiva de um comportamento é, no geral, a que pode ser influenciada pela aprendizagem e dá à atividade uma variabilidade próxima, por vezes, da ação inteligentemente conduzida. Já a fase consumatória, como indicado, é constituída no geral de itens de comportamento de origem endógena, independentes por sua forma ou coordenação de estímulos externos, e tão constantes como o são estruturas anatômicas e, tanto quanto estas, valiosas para estudos de sistemática e filogenéticos (Thorpe, 1956).

Em 1938, Lorenz e Tinbergen, estudando o recolhimento de ovos ao ninho por parte de gansos “Grey lag”, identificaram dois componentes diferentes nesse comportamento instintivo: um componente motor, o qual seria propriamente o padrão fixo de ação, e um componente de orientação. O componente motor era liberado por estímulo externo – o contato do ovo com a parte inferior da mandíbula do bico – mas, uma vez liberado, prosseguia até o final, ou seja, até a passagem do bico entre as pernas do ganso, mesmo que o estímulo externo (o ovo) fosse suprimido. Já o componente táxico – a resposta de equilibrar, sob o bico, por movimentos laterais da cabeça, o ovo que tendesse a desviar-se com relação ao eixo longitudinal do pescoço do ganso – dependia da atuação contínua do estímulo externo. Isso foi percebido substituindo-se o ovo por um modelo cilíndrico que, curiosamente, o ganso também tendia a recolher como se fosse um ovo (O fato de enganar-se quanto ao objeto de sua ação revela, segundo Lorenz, a natureza instintiva dessa mesma ação): esse modelo eliminava os desvios laterais durante o recolhimento, de modo que o padrão motor ocorria desacompanhado do componente táxico.

Em outras ações, como na captura de uma mosca pelo sapo, os componentes são claramente discerníveis por ocorrerem em dois

momentos separados: quando uma mosca passa e pousa ao lado do sapo, ele primeiro se orienta frontalmente para ela e, só depois, lança a língua, com que captura a mosca e a recolhe (Eibl-Eibesfeldt, 1970, p. 19). Pensou-se que essa composição do ato instintivo em dois componentes fosse invariável. No entanto, nem sempre os dois componentes estão presentes: em certas respostas consumatórias, como a ejaculação e o engolimento, o componente de orientação está ausente (Hinde, 1956, p. 574).

Aponta-se frequentemente que foi a identificação do padrão fixo que, embora nem sempre podendo ser diferenciado absolutamente do componente de orientação, permitiu à etologia progredir rápida e seguramente. Isto porque se trata de um elemento de comportamento facilmente identificável, mesmo quando constituindo uma coordenação motora complexa. Como já foi indicado, por ser estereotipado, esse padrão constitui uma base excelente para os estudos filogenéticos. De outro lado, sua identificação permite prontamente um trabalho de descrição, categorização e circunstanciação e, também, permite a realização de experimentos simples para verificação dos aspectos do meio que são capazes de desencadeá-lo.

Uma parte importante do sistema de Lorenz consistiu na demonstração da geração endógena e do bloqueio interno dos padrões fixos de ação. Com base em observações Lorenz mostrou que a ocorrência de um padrão fixo de ação era relacionada com duas condições: o tempo transcorrido desde a última ocorrência do padrão e o aparecimento de estímulos específicos adequados. Na verdade, era possível compensar a adequação dos estímulos privando o animal da oportunidade de exibir seus movimentos instintivos: quanto mais longamente privado estivesse o animal de oportunidades para a realização de uma coordenação motora, maior seria a probabilidade de que a apresentasse diante de meros pedaços, ou de modelos grosseiros, da situação ou objeto eficazes para liberá-la. Na ausência prologada da estimulação apropriada, o padrão poderia mesmo ocorrer no vácuo, isto é,

na ausência do estímulo externo relevante. De outro lado, uma motivação fraca para a atividade poderia ser compensada aumentando-se a adequação dos estímulos externos. Por exemplo, verificou-se que um peixe esgana-gatas (“stickleback”) atacaria com tanto maior probabilidade e tão mais vigorosamente uma imitação, mesmo grosseira, de um rival, feita com massa plástica, quanto mais próxima essa imitação estivesse do território do peixe; e, também, que essa probabilidade e vigor eram aumentados se a um sinal típico de um rival, com uma coloração avermelhada na parte ventral, fosse acrescentado outro sinal, também típico de rivais, que é a posição vertical e com a cabeça para baixo do modelo. Já um coespecífico real, imobilizado como o modelo, mas sem esses sinais, não provocava reações (Tinbergen, 1951).

Da consideração de fatos como os relatados acima Lorenz concluiu que uma tendência para a ação instintiva, em condições de privação de estimulação eficaz, era gerada e acumulada continuamente no sistema nervoso do animal até que um estímulo preciso, atuando sobre o mecanismo de represamento, desencadeasse a ação que a dissiparia. E concluiu também que essa energia não era gasta se apenas os componentes táxicos da ação fossem apresentados. Tal energia foi por ele denominada energia específica de ação. Pode-se, mesmo, usar preparações fisiológicas para demonstrar essas suposições. Assim, por exemplo, Lorenz (1955), referindo-se a certas observações neurofisiológicas de Sherrington – que teria sido o primeiro a descobrir, no domínio fisiológico, a geração endógena de movimentos – relata certos fenômenos intrigantes a respeito de cavalos marinhos decapitados e mantidos vivos em solução fisiológica. Os cavalos marinhos íntegros normalmente nadam graças a movimentos ondulatórios de uma nadadeira longitudinal dorsalmente situada ao longo de uma fenda ou ranhura. Uma ondulação completa dessa nadadeira consiste no seu expandir-se a uma altura máxima desde o interior dessa fenda e, em seguida, recuar até o fundo da fenda novamente. Uma preparação constituída por um cavalo marinho decapitado, porém, apresenta essa nadadeira fixamente protraída

em uma posição intermediária, isto é, não em sua altura máxima, mas, por assim dizer, a meio mastro. Pode-se, segundo Lorenz – que utilizou, nisso, a interpretação desenvolvida para esses fenômenos por Erich von Holst – prover o substituto de um cérebro à preparação apertando-se o pescoço do animal entre o polegar e o indicador de uma das mãos logo abaixo da região onde a cabeça foi seccionada. O resultado é que a nadadeira será, então, retraída totalmente. Se, após algum tempo, se relaxa a pressão dos dedos, a nadadeira ondulará por algumas vezes, até fixar-se novamente em sua posição de meio mastro. Apertando-se longamente o pescoço do animal decapitado e, depois, relaxando-se a pressão, consegue-se até uma sequência dilatada de ondulações repetidas da nadadeira. Segundo Lorenz, esses fatos contêm o essencial da Teoria etológica acerca do controle dos padrões fixos de ação por centros nervosos situados acima dos centros responsáveis pelas contrações musculares que produzem organizadamente esses padrões: os centros mais altos – geralmente, o cérebro ou o gânglio cefálico – têm por função manter sob inibição contínua os centros inferiores responsáveis pelo movimento até que uma estimulação específica, pré-fixada pela organização nervosa, ocorra e elimine essa inibição.

Essa concepção da ação nervosa, de Lorenz, inverteria a noção tradicional que se tem acerca do controle neural: nós não seríamos continuamente dependentes de uma estimulação para agir, mas, como um cavalo fogoso seguro pelas rédeas, apenas esperaríamos uma deixa externa para entrar em ação. Não seríamos, a rigor, responsáveis pela execução de uma ação, e, sim, apenas por mantê-la ativamente sob inibição.

O mecanismo suposto de bloqueio da ação motora é denominado mecanismo de desencadeamento inato. Na expressão de Lorenz (1955), ele se comporia de um lado perceptual e de um lado motor, e se assemelharia, em sua ação, a uma fechadura. O lado perceptual é como a abertura para a chave: ela seria ajustada a determinados estímulos apenas, denominados estímulos sinais, como os que já mencionamos no



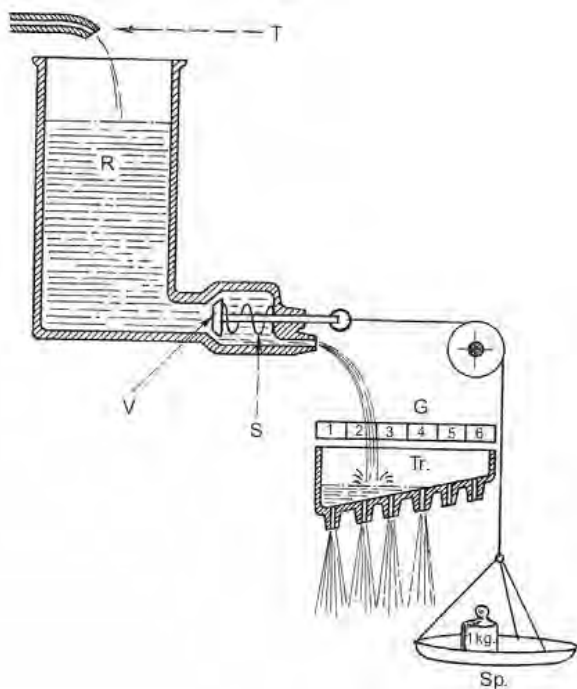
caso do peixe esgana-gatas. Uma característica desses estímulos é que costumam ocorrer nos momentos biologicamente apropriados de um ciclo de vida, nos contextos naturais. O lado motor é similar em sua ação à ação da lingueta: na presença do estímulo sinal adequado, ela libera a trava ou bloqueio, e a atividade é, então, desencadeada. Algumas espécies animais nasceriam, no que respeita a certos de seus padrões de comportamento, com um MDI (mecanismo de desencadeamento inato) extremamente rígido, que só responderia a certos estímulos sinais improváveis fora da situação relevante. Já outras nasceriam com mecanismo com um lado perceptivo relativamente vago ou indefinido, até que a experiência o modelasse ou completasse. É o que ocorre, por exemplo, no processo de “imprinting” da resposta de acompanhamento que os gansinhos recém-nascidos de certas espécies dão a objetos de seu ambiente. Lorenz mostrou que, inicialmente, os gansinhos tendem a acompanhar imediatamente, mal saem dos ovos, o primeiro objeto móvel que enxergam em movimento, desde que ele seja de um tamanho intermediário entre o de uma caixa de fósforos e o de uma canoa. Normalmente esse objeto é constituído pela mãe, mas, em situações de laboratório, ou excepcionais, pode ser o próprio Lorenz a andar de gatas e a vocalizar em imitação de um ganso. Segundo Lorenz (1937), esse objeto a que o gansinho apresentar, num período de umas poucas horas de seu desenvolvimento – chamado “período crítico para o imprinting” – a resposta de seguimento, será o objeto ao qual os gansinhos exibirão suas resposta filiais e, posteriormente, determinará a classe dos objetos a que eles exibirão suas respostas sexuais, quando estiverem em idade reprodutiva. Segundo Lorenz, com o tempo nenhum outro objeto despertará a resposta de seguimento. Dessa forma, tudo se passa como se a evolução tivesse dotado a espécie de um MDI amoldável, como de cera mole, que, a princípio, aceitasse uma variedade de desencadeadores, mas que, gradualmente, como que se endureceria, amoldando-se a uma classe de liberadores ou a um único liberador já experimentado.

Também muito importante, no sistema de Lorenz, foi a demonstração que ele procurou prover das diferenças entre o reflexo e um padrão fixo. Essa demonstração era importante em vista da teoria adotada entre 1910 e 1940 pelos psicólogos behavioristas e os zoólogos e fisiólogos mecanicistas, segundo a qual o reflexo era a unidade fundamental de que se compunham, inatamente ou por meio de condicionamento, todos os comportamentos.

Lorenz apontou como uma diferença entre o reflexo e o instinto (movimento endógeno) o fato de que apenas este último é consumatório, e, portanto, normalmente precedido de uma atividade apetitiva. Com efeito, não se observa que as pessoas ou os animais executem longas cadeias de respostas apenas como um meio de encontrar uma situação que lhes permita executar, por exemplo, um reflexo pupilar, patelar ou de qualquer natureza. Mas observa-se, por exemplo, que muitos animais migram, ou patrulham intensamente uma área, ou apresentam outros comportamentos que normalmente têm por efeito colocá-los diante de certas situações ou estímulos (como companheiros sexuais, presas, material para construção de ninho, ...) que liberam respostas consumatórias. De outro lado, enquanto o reflexo requer um eliciador específico, ou constitui, mesmo, uma associação regular e constante entre uma resposta e um estímulo, o movimento instintivo, conforme já se mencionou, ocorre por vezes “no vácuo” (por exemplo, um pássaro tecelão – “weaverbird” – normalmente faz um ninho com fibras vegetais, tecendo-o em uma urdidura complexa. Se criado com calor, luz, nutrientes, etc., suficientes, pode, chegada a época de nidificação, fazer, em cativeiro, movimentos de construção do ninho fotograficamente idênticos ao de uma construção real, mas na ausência de fibras) (Lorenz, 1955). Além disso, o movimento instintivo tem sua ocorrência dependente, conforme já foi mencionado, do tempo transcorrido desde sua última ocorrência. Se esse tempo é longo, pode-se desencadear o movimento com uma estimulação mínima. Se, ao contrário, é breve, poderá ser necessário estimular o organismo fortemente para se obter, por vezes, apenas os primeiros

movimentos da sequência típica, ou, mesmo, não obtê-los absolutamente. Nada disso ocorre com o reflexo. Este apresenta uma fase refratária e mesmo uma proporcionalidade entre a resposta e a estimulação, mas não ocorre por partes, nem numa dependência demonstrável com respeito ao tempo de privação.

Para expressar didaticamente as várias relações supostas em sua teoria, Lorenz (1950, p. 26) recorreu ao modelo hidromecânico apresentado na figura abaixo.



O cano (T) que fornece um fluxo constante de líquido representa a contínua geração endógena de energia específica de ação. O líquido no reservatório R representa a energia disponível para a ação; quanto mais alto o seu nível, menor é o limiar de estimulação necessária para provocar a ação. A válvula V representa o mecanismo de desencadeamento, em

que a mola **S** representa a ação inibitória dos centros mais altos. O prato da balança, **Sp**, que se liga à vareta da válvula **V** por um cordel apoiado em uma polia fixa, representa o setor perceptivo do mecanismo de liberação, e o peso no prato representa a estimulação externa (valor somado da eficácia dos vários estímulos sinais, pois se demonstrou, com o uso de modelos que faziam combinações de sinais separados, que, independentemente das combinações empregadas, cada sinal contribuía para o desencadeamento com um valor constante – uma regra que é conhecida em etologia pelo nome de “somação heterogênea”). Essa estimulação e a energia interna acumulada atuam conjuntamente no sentido de empurrar a válvula e abrir caminho para o líquido acumulado. Se o líquido é demasiado, empurrará a válvula e jorrará: isto representa a ação no vácuo. A atividade é representada pelo jato de água liberado pela pressão da água contra a válvula. A distância do jorro representa a intensidade da reação, e pode ser lida na escala **G**. Ela representa também a rapidez com que a energia específica de ação é gasta pela atividade. O fluir da água proveniente do reservatório **R** pelos furos dispostos linearmente no fundo de uma gamela irregular **TR** – fundo esse ascendente da esquerda para a direita – representa a sequência com que os elementos motores do padrão fixo (por exemplo, a elevação da barbatana dorsal, a expansão da membrana da guelra, o nado paralelo ao rival, etc., no comportamento agonístico de peixes ciclídeos) aparecem temporalmente. É óbvio que, em condições de pouca energia acumulada e de estimulação externa pouco adequada, esse fluir não chega a dar-se por toda a sequência linear ascendente de sangradouros da gamela, o que representa a interrupção da sequência instintiva antes de ser completada. De outro lado, o modelo prevê a possibilidade de que a água liberada possa cair no prato da balança e adicionar seu peso ao da situação externa. Isso representaria, segundo Lorenz, o fato de que a ocorrência da atividade, quando muito motivada, é auto estimulante, e tende a dar-se como em avalanche.

A teoria de Lorenz parece ter contribuído para que o conceito de instinto ganhasse, enfim, respeitabilidade científica. No entanto, essa teoria não promoveu a recuperação pura e simples do antigo conceito de instinto. Antes, reformulou-o, livrando-o das restrições que faziam a seu emprego no sentido de reflexo os vitalistas e, no sentido primitivo, os mecanicistas e behavioristas. Trata-se, pois, como o indica o título de um meritório livro de etologia (Schiller, 1957), do desenvolvimento de um conceito novo, moderno. Se, de um lado, a ação instintiva corresponde ao acionamento de um mecanismo construído filogeneticamente, cessa o motivo para encará-la, como o fazia o vitalista, como envolvendo um misterioso poder de encaminhar-se para um resultado futuro complexo e biologicamente útil na ausência de informação acerca de como fazê-lo: o resultado é real, ainda que obra aleatória de um comportamento apetitivo (Thorpe, 1956, p. 39). E se, de outro lado, o padrão fixo de ação, posto que por vezes consideravelmente elaborado em sua composição, é de determinação endógena e diferente em natureza dos reflexos incondicionados, sem, contudo, ser derivado desses reflexos por condicionamento, nem por isso deixa de corresponder a um mecanismo; cessa assim o motivo para os psicólogos behavioristas e os zoólogos e fisiólogos mecanicistas rejeitarem-no como não-científico. Ao contrário, os cientistas são levados pelas demonstrações dos etólogos a admitir o padrão fixo como uma outra unidade herdada ao lado de suas unidades fundamentais do comportamento: o reflexo e o condicionamento.

A teoria de Lorenz teve um efeito estimulante imediato em certo número de zoólogos e psicólogos europeus, entre os quais destacamos Tinbergen, Baerends, Thorpe, Hinde, Morris, Eibl-Eibesfeldt, Fabricius, etc. Esses cientistas, por sua vez, contribuíram com novas demonstrações dos conceitos lorenzianos, e, por vezes, com novas interpretações, expandindo, portanto, a base empírica e o quadro conceitual da nova ciência. Consideramos, neste artigo, apenas algumas dessas contribuições. Cumpre lembrar que a maioria dos promotores citados

acima vive ainda e prossegue participando com entusiasmo da construção da etologia moderna.

O holandês Nicholas Tinbergen foi, dentre os promotores da etologia, o que mais contribuiu para dotá-la de uma ampla base experimental. Poucos são os conceitos dessa disciplina que podem ser ilustrados sem referência ao trabalho de Tinbergen, que, por essa razão, frequentemente é considerado, com Lorenz, um dos fundadores dessa nova ciência. Nós o consideramos, assim como a Baerends, Thorpe e Hinde, apenas como promotores da etologia, de acordo com a definição que demos para essa categoria no início deste artigo, embora admitindo que se trata, no caso, de promotores tão importantes que bem mereceriam ser destacados dos demais pelo título especial de consolidadores da etologia.

Baerends, de acordo com Lorenz (1950, p. 30), fez progredir muito a compreensão do comportamento instintivo ao mostrar, com estudos sobre a vespa *Ammophila campestris*, que o comportamento apetitivo não leva sempre diretamente à descarga do ato consumatório. Ao contrário, o animal geralmente revela uma sequência de atividades em que cada atividade apetitiva parece levar a outra, mais limitada, que, por sua vez, parece voltada para uma situação liberadora mais específica. Uma disposição (“mood”) muito geral, como a disposição reprodutiva, é, na verdade, uma hierarquia de disposições para um número determinado de atos consumatórios, no sentido de que envolvem uma prontidão para a descarga motora frente a uma sucessão de situações cada vez mais específicas. Assim, por exemplo, a vespa *Ammophila campestris*, (Tinbergen, 1958, Cap. 6), ao ingressar no período reprodutivo de seu ciclo vital, revela subitamente interesse pelas areias de dunas, que passa a explorar intensamente; em seguida, constrói nelas alguns ninhos, cada qual com algumas câmaras, em sucessão; depois, passa a explorar arbustos e macegas à cata de lagartas, que captura e leva aos ninhos, onde as armazena depois de haver depositado um ovo seu em cada uma; nos dias seguintes, logo de manhã, visita os ninhos, que havia tapado

ligeiramente com areia, e passa a provisioná-los de acordo com o estado em que encontra as crias e a provisão de lagartas: se a larva da futura vespa está ainda pequena, traz três lagartas mais; se está grande, traz cinco ou seis lagartas em sucessão; se, porém, encontra uma larva a encasular-se, ou uma pupa, fecha o ninho de modo muito elaborado, disfarçando-lhe a entrada com pedrinhas, e não mais volta a ele. Se por acaso uma tempestade impede a vespa de completar a tarefa de um dia, na manhã seguinte o animal a termina de acordo com o estado verificado na véspera, antes de realizar a costumeira inspeção matinal das câmaras. Esse fato é realmente surpreendente, pois contraria os estudos experimentais na psicologia, iniciados por Hunter, sobre a memória animal com base nos procedimentos de reação retardada (“delayed reaction”). Nesses estudos, se colocava à vista de um animal um alimento no interior de uma caixa dentre uma série de caixas, ou atrás de uma porta de uma série de portas, onde depois o alimento ficava fora da vista. O animal era solto para procurá-lo depois de um lapso de tempo. Os resultados revelaram que mesmo mamíferos tão complexos quanto o cão eram incapazes de reter a posição do alimento corretamente por mais do que uns poucos segundos, se não permanecessem posturalmente orientados para a caixa ou porta relevantes no período de retenção. Em contraste com isso, os estudos de Baerends, como o nota Tinbergen (1951), revelaram uma retenção de aspectos complexos do seu ambiente, por *Ammophila*, às vezes de 15 horas de duração – o que, naturalmente, traz sérias dúvidas ao valor das técnicas de reação retardada quanto ao estudo comparado das capacidades mnêmicas dos animais. E isto exemplifica de modo dramático como um bom estudo de campo pode ser e geralmente é imprescindível para revelar a existência de fenômenos, variáveis e processos que, de outra forma, poderiam passar despercebidos para a análise, que se pretende mais refinada, mas não desvinculada da situação natural, no laboratório (cf. Cunha, 1965).

Tinbergen (1951) também estudou a “hierarquia de disposições” no peixe esgana-gatas. Ele mostrou como a disposição reprodutiva no

macho dessa espécie é anunciada por uma coloração nupcial (uma cor geral azulada, com uma mancha vermelha na parte ventral) e por uma tendência do peixe a migrar para águas mais rasas; em seguida, por exploração do fundo e coleta de musgo e lodo que o peixe amontoa na forma de um montículo chato com um túnel curto. Mostrou como em seguida o esgana-gatas patrulha os arredores do ninho, ameaça os rivais com determinadas posturas e mesmo os ataca se se aproximam do seu ninho; como nadam em zigue-zague para a fêmea ou, como os experimentos o mostraram, para qualquer modelo de massa plástica que se apresente como um objeto alongado com um inchaço na parte ventral, especialmente se colocado inclinado com a “cabeça” para cima. E, finalmente, Tinbergen mostrou como, voltando num movimento único ao ninho, o macho induz a fêmea a segui-lo até o ninho, cuja entrada ele aponta com a cabeça. Mostrou como a fêmea entra no ninho e nele fica entalada, e como o macho, ato contínuo, esfrega sua boca na parte dorsal e próxima à cauda da fêmea, levando-a a desovar; e como o macho fertiliza os ovos, expulsa a fêmea (que tenderia a ingerir os ovos) e ajunta os ovos no ninho, passando a abaná-los com movimentos das nadadeiras peitorais até que surjam os alevinos.

Com base nesses estudos, Tinbergen e Baerends formularam (cf. Lorenz, 1950, p. 31) uma concepção de “centros” hierarquicamente superpostos a determinarem os sucessivos níveis de integração numa atividade instintiva complexa e temporalmente extensa, níveis esses revelados por suscetibilidade diferencial a estímulos do meio numa sucessão característica (Naturalmente, é o fenômeno da seletividade aos diferentes estímulos do meio em cada fase da atividade – demonstrada, por exemplo, pelo fato de que Baerends apenas conseguia afetar o provisionamento do ninho pela vespa *A. campestris* quando suprimia ou acrescentava lagartas nas fases de visita de inspeção da vespa, mas não nas fases em que a vespa provisionava o ninho – o que faz pensar em MDIs arranjados hierarquicamente). E esses autores desenvolveram, além disso, métodos para a investigação “funcional” dessa hierarquia que lhes



permitted to work with the animals intact in their "habitat" natural and show which typical activities of a certain moment of the biological cycle of a given species involve common causal determinants (Baerends, 1959, 1975, 1976a, 1976b). They are considered activities that share common determinants with activities that exhibit correlated perturbations in response to certain experimental interventions. Thus, for example, sitting on the nest, clucking, arranging feathers with the beak and arranging straw in the nest are considered by Baerends (1975a) as comprising "action systems" because the intervention in one of these activities – digammas, clucking – is reflected in the others in a demonstrable way.

Uma área de investigação bastante produtiva na etologia é a que tem focalizado a atividade manifesta de vários animais, especialmente as exibições de ameaça e cortejamento, como a expressão – conforme uma hipótese de Tinbergen – de um conflito entre motivações subjacentes diversas (Hinde e Tinbergen, 1958; Hess, 1962; Tinbergen, 1964; Baerends, 1975a). Na fase em que uma ave ou um peixe estabelecem seu território, o conflito parece envolver uma tendência para ataque e outra para escape relativamente a um coespecífico. Mas na fase em que o animal estabelecido em um território corteja uma fêmea, às duas tendências mencionadas se acrescenta outra: a de se comportar sexualmente com respeito a um parceiro. Comportamentos muito diferentes costumam expressar as combinações dessas tendências em variados graus de intensidade. Esse fenômeno é denominado ambivalência.

Muitas posturas e gestos de ameaça são interpretados como indicando um equilíbrio ou, então, um predomínio de uma dessas tendências sobre as demais. Assim, um equilíbrio entre as tendências a atacar e a fugir resultaria no que se convencionou denominar comportamentos ambivalentes simultâneos. A postura arqueada assumida por um gato açoitado por um cão ilustraria a categoria. A tendência à fuga se expressaria, nessa postura, na retração dianteira do animal, nas

orelhas repuxadas para trás; a tendência agressiva, pelo avanço traseiro, as unhas protraídas, a boca aberta. O resultado das duas tendências seria o arqueamento dorsal do gato e sua posição entortada, com a lateral grandemente dilatada à mostra, características essas que o fazem momentaneamente parecer maior e mais temível do que efetivamente é.

Já um predomínio ora de uma tendência, ora de outra, no animal, resultaria nos chamados comportamentos ambivalentes sucessivos. No nado em zigue-zague do macho do esgana-gatas (“stickleback”) em direção a uma fêmea sexualmente madura, os “zigues” e os “zagues” representariam tendências sucessivas a afastamento e a aproximação (Baerends, 1975a). O espetáculo de um esgana-gatas a perseguir o rival até dentro do território desse rival, quando, por sua vez, passa a ser perseguido até estar de volta a seu próprio território, ilustra também essa categoria, em que as tendências ao ataque e à fuga se sucedem temporalmente.

Noutras ocasiões, um impulso forte a atacar um coespecífico, subitamente inibido, quer por uma aparência terrível do adversário, quer por uma postura submissa ou uma atitude de apaziguamento assumida por parte desse coespecífico, é manifestada na forma de agressão dirigida a outro coespecífico ou, mesmo, a outro objeto. Tal comportamento é denominado agressão redirigida. Nas disputas nas bordas de territórios limítrofes, as gaivotas arenqueiras (*Larus argentata*) podem atacar ferozmente, não um rival, mas tufos de grama, “que são puxados como se fossem as penas da plumagem do antagonista” (Baerends, 1975a). Um exemplo dessa categoria no ser humano cremos tê-lo em uma cena relatada em que um determinado cavaleiro mal fechava a janela de um trem por onde entrava um vento que o incomodava, a via fechada pela madame sentada a seu lado, a quem esquecera de consultar no início do ato, mas cuja desfaçatez julgava suficiente para desconsiderá-la daí por diante. Num desses momentos de irritação incontrolável, em que a viu mais uma vez, calmamente, levantar-se para fechar novamente a janela, ergueu-se, furioso, com uma bofetada armada que, no último momento,

desferiu, não sobre ela, mas sobre outro cavalheiro no banco de trás, que o olhava com ar de censura.

Por vezes, em situação de conflito, o animal exhibe atividade que não parece própria aos impulsos conflitantes, nem à situação de estímulos do momento. O esgana-gatas, por exemplo, diante de uma ameaça persistente de um rival, pode colocar-se em pé com a cabeça para baixo no fundo do tanque, e fazer movimentos de escavação e construção de ninho. Ou, em situação similar, um galo, em meio a uma disputa, pode bicar o chão como se à cata de comida, só que com bicadas de grande força (Tinbergen, 1951). Tal atividade, descoberta independentemente por Tinbergen e Kortland em 1940 (Hess, 1962), é denominada atividade de deslocamento ou atividade deslocada. Porque a atividade irrelevante tem uma intensidade que parece correlacionada com a intensidade dos impulsos conflitantes, Tinbergen a interpretou como uma espécie de fagulha na forma de atividade em um sistema de ação diverso devida à obstrução recíproca de tendências conflitantes fortes impedidas de manifestar-se em seus próprios sistemas de ação. Já outros autores, independentemente uns dos outros (Andrew, Sevenster, Van Iersel e Bol) interpretaram a atividade deslocada como indicação de que, quando dois sistemas motivacionais conflitam, de modo equilibrado, esse conflito não apenas inibe as manifestações motoras próprias desses sistemas como remove uma inibição que algum desses sistemas ou ambos mantêm sobre um terceiro. Esta última hipótese tem acomodado melhor os resultados do que a hipótese original de Tinbergen. O uso do termo “sistemas de ação” em vez de “tendências de ação”, para expressar a hipótese de desinibição, segue-se de uma recomendação de Baerends (1959, 1975a). Esse autor tem apontado que a interpretação de exhibições em termos de conflito de tendências simples vale apenas para os casos menos complexos. Noutros casos a observação mostra que há outros elementos envolvidos além das tendências antagônicas: reflexos de proteção, respostas autônomas antecipatórias de efeitos possíveis de ataque ou fuga, padrões instrumentais para ataque ou fuga, ou, em peixes,

sobretudo, mudanças no padrão dos cromatóforos. Nesses casos mais complexos, o conflito seria, então, não entre simples tendências a aproximação e afastamento, mas entre “sistemas, cada um dos quais consistente de várias atividades que compartilham fatores causais comuns e frequentemente servem a uma função especial, como a agressão, esquiva, sexo, alimentação, cuidados com os filhotes, etc” (Baerends, 1975a).

A ideia de que muitos gestos e posturas expressam conflitos internos parece apoiada pelas reações que os coespecíficos dão a esses gestos e posturas. Essas reações parecem resultar, às vezes, de aprendizagem individual, mas, por vezes, parecem devidas à propensão natural numa espécie animal tanto para a emissão como para a recepção dessas expressões, que constituiriam, então, sinais inatos de comunicação intraespecífica, ou liberadores sociais. Quando tais sinais parecem ter evoluído unicamente para uma função comunicativa dentro da espécie, eles são denominados exibições (“displays”). Há geralmente duas questões que se levantam a respeito das exhibições. Uma é a maneira como surgiram de um comportamento que - como a expressão de motivações conflitantes - não tinha originalmente função comunicativa; e outra é a questão correlata de porque às vezes passam a responder a um conjunto de causas diferente do original (por exemplo, hormônios e estímulos sexuais, em vez de conflito entre aproximação e escape), isto é, a questão do que se denomina emancipação relativamente a um conjunto de causas originais. O processo evolucionário pelo qual essa transformação ocorre é denominado pelos etólogos ritualização (Klopfer e Hailman, 1972, p. 231).

Daanje (1950) mostrou como exhibições ritualizadas, em aves, parecem ter origem em movimentos incipientes e incompletos de locomoção ou voo. Tais movimentos são uma classe particular de movimentos de baixa intensidade aos quais Heiroth, já em 1910, denominara movimentos de intenção (ou movimentos intencionais). Isso porque um observador familiarizado com o animal que os exhibe “pode

obter a partir do seu estudo uma noção do que o animal tenciona fazer logo em seguida” (Daanje, 1950, p. 260). No geral, ao locomover-se, uma ave o faz voando, saltitando (“hopping”) ou trocando passos. Antes de saltitar, a ave primeiro dobra as pernas parcialmente, abaixa o peito e retrai a cabeça entre os ombros, encurvando o pescoço em S. Movimentos semelhantes – agachar-se, erguer a cauda e retraindo a cabeça com o pescoço em S – faz a ave imediatamente antes de levantar voo, e reverte esses movimentos na fase do erguer-se do solo. E antes de andar, um movimento que tipicamente acompanha os passos em muitas aves – por exemplo, os galináceos – é um avanço e um recuo alternados da cabeça, numa amplitude que decresce nitidamente com a velocidade da locomoção. A esses movimentos se ajunta em outras aves uma espécie de giga da cauda, e, ainda, em outras, como os patos, um meneio lateral de todo o corpo. Pois bem, frequentemente a ave, quer por ser apenas debilmente estimulada, quer por estar motivada para permanecer em um local, apenas apresenta um movimento incipiente de andar, saltitar ou voar – por exemplo, um ligeiro agachamento e elevação sutil da cauda. Daanje mostrou que os movimentos de intenção podem ser ritualizados (no sentido de serem secundariamente adaptados para a função de liberadores sociais), e que isso envolve, comumente, uma exageração dos movimentos, uma alteração dos limiares dos elementos componentes e uma perda de coordenação que resultam em uma transformação tal dos movimentos que dificilmente se pode reconhecer à primeira vista que se trata de movimentos derivados de movimentos de intenção. Segundo Daanje, as exibições de cortejamento do pardal doméstico, por exemplo, são derivadas da fase de agachamento que precede o salto, com retração da cabeça e empinamento da cauda, mais movimentos vibratórios das asas entreabertas, que são componentes iniciais do voo. Mas, embora exemplos de ritualização do comportamento sejam frequentemente encontrados na comunicação intraespecífica, não se deve pensar que ela não possa estar a serviço de outras funções biológicas. Assim por exemplo, a postura “de poste” de um alcaravão (garça paludícola:

“bittern”), que o ajuda, juntamente com uma coloração críptica, a ser confundido com paus e galhos secos em um pântano, parece resultante de “congelamento” em uma das fases do movimento intencional de escape (Daanje, 1950, pp. 268-269).

Tinbergen e Kortlandt mostraram (cf. Daanje, 1950; Hinde, 1970, cap. 27) que outras exhibições ritualizadas derivam de atividades de deslocamento ou de agressões redirigidas. E Morris (Klopfer e Hailman, 1972, p. 231), seguindo-se a Daanje, argumentou a favor das respostas autônomas – como as constituídas por ereção de pelos ou arrepiamento de penas – como origem evolucionária de exhibições ritualizadas. E Hinde e Tinbergen (1958) referem que, além dos processos indicados por Daanje, a elaboração evolucionária dos movimentos de exhibição frequentemente implica, como já o apontara Lorenz, o desenvolvimento de estruturas corporais conspícuas cuja função parece ser tornar ainda mais perceptível o movimento ritualizado.

Sobretudo os gestos e posturas implicados no comportamento reprodutivo, pela aparência facilmente reconhecível e distinta com que geralmente aparecem em espécies proximamente aparentadas, se têm revelado particularmente utilizáveis em estudos comparativos de várias espécies com vistas a obter-se uma ideia acerca da evolução do comportamento. Tais estudos, conforme o apontou Lorenz (1941), não podem visar a um arranjo linear das formas existentes como representando relações existentes entre elas, pois nenhuma forma presente pode ser considerada como primitiva ou como derivada de outras também existentes. O termo primitivo, porém, poderia ser aplicado com sentido a características isoladas de uma espécie animal. Se se considera que a evolução regularmente resulta em tornar uma espécie cada vez mais especializada, ou diferenciada, podem ser considerados como caracteres mais primitivos, tanto no domínio morfológico como no do comportamento, os que são mais disseminados entre espécies proximamente aparentadas. Inversamente, seriam mais recentes os caracteres (homólogos, é claro) – por exemplo, certas exhibições de

comportamento – compartilhados por menor número de espécies proximamente aparentadas. Esses critérios, desenvolvidos por Whitman, Heinroth e Lorenz, têm sido aplicados a vários grupos de animais: aos anatídeos, por Heinroth e Lorenz; aos pombos, por Whitman; a várias espécies de passarinhos (“tits”, *Parus* spp.), por Hinde; a caranguejos e a aranhas salticidas, por Crane; a vespas, por Evans; a gaivotas, por Tinbergen e colaboradores; aos peixes ciclídeos por Baerends e Alfred Seitz, etc.

Se um comportamento é um produto da evolução, nada mais natural que se queira estudar de que modo ele adapta uma determinada espécie às condições do meio. Na prática, porém, dificilmente um comportamento pode ser dissociado de outros que ocorrem ao mesmo tempo para que possa ser testado isoladamente quanto a seu valor de sobrevivência. Por exemplo, de que modo a capacidade de locomoção ajuda uma espécie a sobreviver? Que ela o faça nos parece óbvio, mas no geral não sabemos como demonstrá-lo, a não ser que tomemos, simultaneamente, a ausência de comportamento locomotor, ou de uma forma diferente de locomoção, em consideração em nosso estudo. Como o diz Hinde (1970, pp. 676-677), “a semelhança do que se passa com os caracteres morfológicos, as questões mais significativas” (quando se trata de considerar o valor de sobrevivência do comportamento) “são as que dizem respeito a diferenças entre caracteres, antes que aos caracteres mesmos. Indagar da significação seletiva das penas ou das respostas de bicada deste animal conduz a respostas menos interessantes do que indagar por que ele tem três dedos no pé e come insetos ao passo que a maioria dos animais com ele aparentados tem quatro dedos e come sementes. Na verdade, a maior parte das indagações acerca da adaptatividade implicam uma comparação, ainda que não explicitada. ‘Por que é vantajoso para esta espécie nidificar socialmente? ‘implica’ quando esta outra não o faz”.

A investigação experimental do valor de sobrevivência do comportamento é relativamente recente, e se deve sobretudo ao trabalho

de Tinbergen e colaboradores, que teriam sido os primeiros a enxergar claramente os problemas relativos à adaptatividade do comportamento (Hinde, 1970, p. 677). Uma das obras clássicas nesse campo diz respeito a um comportamento pouco conspicuo da gaivota de cabeça preta (*Larus ridibundus*), uma vez que lhe toma apenas três a dez segundos para cada um de seus três ovos por ano (Tinbergen, 1963): consiste em apanhar, no ninho, a casca de um ovo já eclodido, depois que já secou, voar com ela e deixá-la cair ao chão a alguma distância do ninho. Como em outros casos, esse comportamento contrasta com o de outras gaivotas, cujos filhotes são nidifugos, isto é, apenas nascidos deixam o ninho; e, também, não é sem desvantagens, pois deixa os filhotes ou ovos restantes expostos, mesmo durante tão breve ausência, a arguta observação por parte de corvos, gaivotas arenqueiras e, até coespecíficos, que devoram filhotes que ainda não secaram. Mas, para esses momentos, como também para os em que a gaivota deixa o ninho à menor perturbação, a espécie confia na coloração críptica dos filhotes e dos ovos, quando nos ninhos feitos na areia, assim como confia na defesa comunal da colônia contra predadores.

Tinbergen e colaboradores consideraram que deveria haver alguma vantagem capaz de sobrepor-se à desvantagem mencionada, caso contrário esse comportamento já teria sido eliminado pela seleção natural. Ou, dito de outra forma, deveria existir alguma penalidade para a ninhada para o fato de ela ter pais menos conscienciosos quanto a “limpar” o ninho. No tocante à natureza dessa penalidade, os autores pensaram em várias possibilidades, que até poderiam revelar-se reais, se devidamente investigadas: a casca poderia, ao rolar, capturar um ovo ainda com um filhote no seu interior, e impedir que saísse; a beirada cortante da casca poderia machucar o filhote; a casca poderia embaraçar a incubação pela ave, que só tem três áreas de choco em sua parte ventral; ou os restos na casca poderiam servir ao desenvolvimento de germes patogênicos. Mas os investigadores se decidiram por estudar uma outra possibilidade: a casca, sendo branca por dentro, poderia atrair a atenção de predadores que caçam orientados pela visão, como os corvos



e as gaivotas arenqueiras, assim como atraíam a atenção de seres humanos. Observando esses predadores do interior de tendas levantadas no meio das “gaivoteiras” (“gulleries”), os autores puderam estabelecer que os ovos eram encontrados com maior facilidade e em maior número quando pintados de branco do que quando com sua coloração normal. O mesmo acontecia com relação a ovos camuflados conforme tivessem ou não uma casca de ovo por perto. O efeito denunciador de um pinto por parte das cascas era proporcional à distância entre as cascas e os ninhos.

Uma segunda fase da pesquisa referida foi realizada com vistas a determinar os estímulos que identificavam para a gaivota a casca a ser removida. Essa fase de pesquisa constitui, também, uma ilustração clássica de como os etólogos utilizam modelos de uma situação ou objeto – no caso, a casca vazia do ovo – para analisar os mecanismos causais subjacentes às reações de um animal. Por essa razão, e pelo fato de que ilustra também a maneira como se pode estudar o valor de sobrevivência de comportamentos, é que a revemos com certo pormenor aqui. Colocando cantoneiras feitas com placas finas de metal, pintadas com cores variadas, na borda de ninhos, Tinbergen e colaboradores verificaram que as cores branca e cáqui – justamente as mais semelhantes à casca de ovos reais – eram as mais removidas. Testando modelos com diversos formatos, verificaram que as reações eram dadas sobretudo aos modelos mais parecidos com ovos (por exemplo, mais a uma meia bola de pingue-pongue do que a um anel de metal, e mais ao anel do que a uma cantoneira). Por outros testes, esses etólogos determinaram que uma gaivota recolheria tanto ovos normais como ovos esvaziados, e, portanto, muito leves. Descobriram também que o fato de ter o ovo um contorno interrompido, quebrado, não era importante para a reação de recolhê-lo ao ninho se enchessem a cavidade do ovo com gesso e não deixassem aparecer a saliência da casca em sua borda quebrada. Finalmente, os investigadores puderam demonstrar que era pela borda fina da casca quebrada que as gaivotas reconheciam a casca a ser removida, e que primeiro respondiam ao modelo mandibulando essa beirada e, depois,

levantando a casca. Colando um centímetro quadrado de casca quebrada em um ovo, secantemente à sua superfície, eles mostraram que a gaivota tendia a apanhar o ovo, se vazio, pela aba aderida, ao levá-lo para longe. Um ovo inteiro podia, se esvaziado de seu conteúdo, ser assim removido. A visão do oco não parecia, pois, importante para a resposta. Por que então a gaivota não eliminava do ninho ovos já picotados, mas com o filhote ainda dentro deles? Os autores mostraram que a gaivota iniciava o levantamento de tais ovos, mas interrompia a sequência ao sentir-lhes o peso. Isso pôde ser comprovado com modelos de ovos com um pedaço de chumbo plenamente visível em seu oco.

Esses experimentos com modelos revelam duas coisas importantes sobre os estímulos sinais. De um lado, esses estímulos constituem aspectos muitos simples e até parcelados de um objeto ou situação, aspectos esses que têm uma alta improbabilidade de ocorrer, no ambiente natural, fora das circunstâncias adequadas. De outro lado, pode-se fazer que, aparecendo como parte de outros objetos ou situações que não as naturais, para um animal apropriadamente motivado, levem à execução da ação em uma circunstância biológica inapropriada. Certos objetos ou situações podem mesmo eliciar uma reação até mais vigorosa que a despertada pelos eliciadores normais. Quando isso ocorre, eles são ditos estímulos super normais. Assim, por exemplo, a mesma gaivota de cabeça preta do estudo acima, ao recolher modelos de ovos colocados à beira do ninho, no geral preteria os ovos da espécie em favor de modelos de ovos tão estranhos como cilindros de madeira ou ovos nove vezes maiores, em volume, que os ovos normais (Tinbergen, 1958, Cap. 13). Conforme o mostrou Lorenz (1951), a possibilidade de ludibriar um animal geralmente indica que se está lidando com uma ação instintiva, e, não, com uma ação aprendida.

Não se deve esquecer, conforme o aponta Tinbergen (1963, pp. 539-540), que a remoção da casca de ovo vazio é meramente uma parte pequena do conjunto de expedientes com que a gaivota de cabeça preta se defende de seus predadores. Há, além disso, a coloração críptica dos

ovos, a sincronização da oviposição e o fato relacionado do ataque comunal a predadores, a tendência dos filhotes, que também possuem padrões de cores protetivas, a agacharem-se em resposta a chamados de alarme da espécie, e, assim, imóveis, ficarem camuflados contra a areia, etc.

Se, de um lado, o comportamento é um produto evolucionário, de outro é preciso não esquecer, conforme o aponta Hinde (1970, p. 658 e pp. 684-689) que o comportamento é, ele próprio, uma causa importante da evolução. Sabe-se, por exemplo (Washburn e Hamburg, 1965, p. 31), que os chimpanzés e os gorilas estão perdendo suas calosidades isquiais que os protegem de quedas ao dormirem sentados em árvores, e acredita-se que isso seja correlacionado à aquisição relativamente recente do hábito – que seria aprendido – de construir ninhos. Alguns indivíduos constroem ninhos e apresentam essa característica corporal, mas outros já não apresentam nem mesmo vestígios das calosidades. Isto sugere que a construção do ninho tornou desnecessária uma característica estrutural e, logo, produziu um relaxamento das pressões seletivas que a mantinham. Há mesmo autores, como Ewer (1968), que vão ao ponto de implicar que, dos dois termos, comportamento e estrutura morfológica, nas mudanças evolucionárias verificadas nos mamíferos, o comportamento é o primeiro elemento a mudar e que, ao fazê-lo, acarreta mudanças evolucionárias de acomodação em estruturas corporais. No entanto, essa expressão nos parece inadequada se não se considerar que a estrutura que será afetada pela mudança de comportamento no caso não é a mesma cuja variabilidade constitui o comportamento tomado como causa de mudança estrutural. Essa expressão não deve levar-nos a uma distinção artificial entre estrutura orgânica e sua variabilidade funcional e reversível – que é o comportamento – como se essa variabilidade fosse algo independente e imaterial acrescido à estrutura desde fora. Uma mudança de comportamento é a expressão de uma variabilidade mudada em uma estrutura ou conjunto de estruturas, de modo que não há mudança de funcionamento de uma estrutura que não seja, já, uma

mudança nessa estrutura. Inversamente, a ausência de comportamento em uma estrutura parece indicar uma situação caracterizada por ausência de pressões seletivas no sentido de dotá-la de variabilidade funcional. De fato, parece-nos que, onde uma função orgânica deve ser apresentada regular e constantemente, essa função se acompanha de uma adaptação estrutural que enseja a obtenção dessas características. As necessidades e as peculiaridades da defesa criam os chifres e as garras, as da deglutição e ingestão e absorção criam os dentes, o estômago e os intestinos, as de comunicação entre partes do corpo, um sistema nervoso....Se um comportamento mudado acarreta mudanças estruturais, isto é apenas uma indicação de que um órgão ou sistema de órgãos está sendo levado por novas pressões ambientes a uma mudança de variabilidade que representa pressões seletivas mudadas sobre o organismo. Assim, a ocasião para uma mudança de comportamento instintivo seria uma indicação, já, de uma pressão seletiva afrouxada sobre determinadas características morfológicas e fisiológicas de um órgão ou sistema de órgãos, e essa mudança de comportamento provavelmente acarretaria, por sua vez, uma exposição algo modificada do organismo ao ambiente, o que repercutiria em novas mudanças nas pressões seletivas, e assim sucessivamente.

Quando secções de uma espécie animal por alguma razão (por exemplo, o levantamento de uma cadeia montanhosa, o desvio de um curso de água por um terremoto, a submersão de uma porção intermediária de uma ilha) chegam a ficar isoladas e, depois de tempos geologicamente significantes, por alguma razão se reencontram, podem verificar-se reprodutivamente isolados por haverem sofrido mudanças em seus padrões reprodutivos e, portanto, tenderão, em consequência, a evolver daí em diante, mesmo compartilhando um ambiente físico, como espécies separadas. Esses fatos tornam, naturalmente, importante saber como essas diferenças foram criadas, o que nos devolve o problema de como o comportamento surgiu como um fenômeno adaptativo. Os dois problemas, portanto, o do aparecimento de diferenças no comportamento

de espécies ou porções de uma espécie distintas, e o do papel do comportamento no estabelecimento de novas divergências entre elas, são intimamente relacionados (cf. Hinde, 1970, p. 684). Uma bonita ilustração desse fato é o provido pelos achados de Esther Cullen (1957) acerca da gaivota “kittiwake” (*Rissa tridactyla*).

As “kittiwakes” são as únicas gaivotas que selecionam penhascos íngremes para nidificar, o que livra seus ninhos dos predadores aéreos e terrestres. Com esses fatos parecem relacionadas, conforme o apontam Hinde e Tinbergen (1958; cf. também Tinbergen, 1958), características das “kittiwakes” tais como os fatos – apontados por Cullen – de: 1) pouco se afastarem do ninho com os gritos de alarme; 2) serem extremamente tolerantes da aproximação humana, e da dos predadores de outras gaivotas; 3) defecarem por cima da borda do ninho, marcando sua localização com um aro branco; 4) não possuírem ovos ou filhotes camuflados; 5) não removerem as cascas dos ovos já eclodidos (o que torna os ninhos ainda mais perceptíveis); 6) ao regurgitar, deixarem o alimento pendente do bico, em vez de soltá-lo no chão, como outras gaivotas, o que evita que o ninho seja infectado; e 7) coletarem lodo e pisoteá-lo sobre a “prateleira” de rocha, para servir de base para o ninho, alargando e horizontalizando, assim, o espaço disponível, que é frequentemente estreito e pendente para o abismo. Além disso, os filhotes 7) não correm quando alarmados, e 8) ao disputarem comida, desviam a cabeça para o lado para evitar bicadas, um gesto que expõe uma listra negra no pescoço da ave; tanto o gesto como a listra, que inibem o ataque, não ocorrem em outras gaivotas. Esse conjunto de fatos mostra a estreita relação que há entre o estudo dos fatores que produzem o comportamento ao longo da evolução (no caso, a provável pressão de seleção exercida pelos penhascos íngremes, certamente escolhidos como um dispositivo anti-predatório) e o valor de sobrevivência do comportamento (Cullen, 1957).

Uma última área importante de investigação por parte dos etólogos é a que diz respeito ao desenvolvimento do comportamento ao

longo da vida do indivíduo. A criação de indivíduos de uma espécie em isolamento, que é frequentemente um procedimento adotado para verificar se os comportamentos típicos de uma espécie são inatos, no sentido, pelo menos, de não surgidos como efeito de treino ou condicionamento, serve muitas vezes para indicar as épocas da vida do indivíduo em que surgem determinados padrões de comportamento, e em que ordem os componentes desses padrões aparecem. Às vezes, experimentos podem ser feitos para se avaliar o papel de certos aspectos do ambiente para a conformação de certos padrões fixos de ação. Thorpe, por exemplo, estudou a dependência em que a emissão normal ou anormal do canto típico do macho de uma espécie de ave estava de fatores genéticos ou de exposição, em determinados momentos, ao canto de coespecíficos (Hinde, 1970, pp. 451-455). E Tinbergen (1963), no estudo acima considerado sobre a remoção da casca do ovo eclodido de seu ninho pela gaivota de cabeça preta, mostrou, com grande número de casais de gaivotas, como o fato de terem incubado ovos de coloração normal, ou, então, ovos substitutivos pintados de preto ou de verde, não interfere com o padrão fixo da remoção de modelos de ovos (no caso, anéis de metal), mas afeta o componente tático dessa atividade instintiva ao dirigir o ato de remoção preferencialmente para os modelos com a mesma coloração dos ovos a que as gaivotas foram expostas ao longo da incubação. Curiosamente, esse fato mostra como o comportamento de remoção considerado é, ao mesmo tempo, tanto inato como adquirido. Também, Kruijt demonstrou que galos do mato (*Gallus gallus spadiceus*) isolados antes de completarem dez semanas de vida, e assim mantidos até os dez meses de idade, se tornavam severamente perturbados para o acasalamento. Já os galos do mato isolados após dez semanas de vida não mostravam esse efeito do isolamento (Baerends, 1975a). Já se mencionou a intercalação de elementos do comportamento inatos e elementos aprendidos quando se tratou do fenômeno do “imprinting”. Baerends (1975 a, p. 605) menciona que certos experimentos de Feekes tornam provável que o condicionamento operante desempenhe um papel

em fixar, no galo da floresta, um padrão determinando de exibição em certas situações agonísticas. Vários estudos têm, assim, focalizado tanto fatores de maturação como fatores de exposição do indivíduo ao ambiente e, ainda, fatores de exercício, condicionamento ou treino, na ontogênese dos comportamentos típicos de uma espécie.

Acreditamos que a exposição acima, posto que muito esquemática e insatisfatória em vários aspectos, tenha servido para realçar o que tem constituído as áreas básicas de investigação etológica: a causação, a filogênese, a ontogênese, o papel na evolução e o valor de sobrevivência do comportamento. Os métodos empregados para essa investigação, conforme o apontou Lorenz (1950, 1955), são, basicamente, a observação – o mais possível desembaraçada de hipóteses ou teorias em sua fase inicial – e a comparação. Desses dois métodos, a observação dir-se-ia o único realmente indispensável, mas a curta história da etologia revela que é sobretudo o enfoque comparativo que torna a observação efetivamente perspicaz e precisa, e que fertiliza e anima os seus achados. Parece-nos que é sobretudo o emprego da comparação que tem permitido às quatro áreas características de investigação da etologia se apresentarem inter-relacionadas, de modo que o desenvolvimento verificado em uma delas possa se apresentar como estimulante de um desenvolvimento correlato nas demais áreas. Por exemplo, o estudo da causação do comportamento deve geralmente começar pelo levantamento do etograma (Lorenz, 1950, p. 11) de uma espécie: o conhecimento pormenorizado de seus comportamentos típicos em pelo menos certas fases do ciclo biológico, traduzido numa categorização e descrição com um caráter morfológico. E o estudo da filogênese do comportamento geralmente envolve o estudo comparativo de duas ou mais espécies que, por outros critérios, como os morfológicos, se apresentam aparentadas. Quando este último estudo é iniciado, frequentemente se verifica que um fator importante para acelerá-lo é o conhecimento acima referido. Com efeito, a familiaridade com os comportamentos característicos de uma espécie, preliminar aos estudos causais, torna-nos muito mais prontos e argutos no reconhecimento de

características similares ou diferentes de uma outra espécie. E essa relação de semelhança ou diferença, por sua vez, “pede” imediatamente uma explicação em termos de seleção natural ou de fatores de condicionamento ou treino ocorridos ao longo da vida do animal. Para uma ilustração dos efeitos de integração e de fertilização cruzada providos por um contexto comparativo sugerimos a leitura dos relatos informais de Tinbergen (1958, Capítulos 11, 12, 13 e 16) a respeito das investigações por ele orientadas, como parte de um programa de treino em estudos de campo, junto à Universidade de Oxford, sobre o comportamento de gaivotas do norte da Inglaterra.

Embora relativamente poucos e simples, os métodos e os conceitos teóricos da etologia têm-se revelado de grande produtividade. A etologia mal acaba de completar cinquenta anos e, no entanto, já é uma ciência triunfante, enquanto a psicologia científica, já com um século de existência, ainda luta para definir com clareza seu campo. Isso parece resultar de uma clara opção por parte da etologia, como também outras ciências biológicas, pelo lado corporal ou material da dicotomia espírito-matéria, ou mente-corpo, de Descartes, que pôs em marcha os estudos psicológicos e fisiológicos do comportamento. A etologia se apresenta como uma espécie de fisiologia do organismo todo, um estudo do funcionamento integrado dos organismos em seus ambientes. Parece claro que essa distância da etologia com relação a certos assuntos que dividem a psicologia – visíveis, por exemplo, na divisão desta ciência em escolas diferentes, como as analíticas versus as experimentais, as humanistas, existencialistas e fenomenológicas versus as behavioristas – tem sido protetora de sua unidade. No entanto, essa mesma distância a tem impedido de realizar sua natural ambição, que é a de se tornar uma ciência biológica completa do comportamento.

De fato, a etologia tem se concentrado no estudo do comportamento como uma função dos fatores introduzidos pela filogênese, mas tem-se mostrado negligente no que respeita à determinação do comportamento pelos fatores introduzidos pela



experiência propriamente individual. Já estes últimos fatores parecem o denominador comum dos estudos psicológicos, qualquer que seja sua orientação. Nas mãos dos psicólogos experimentais, sobretudo, dos psicólogos da análise experimental do comportamento, estes estudos têm rivalizado em precisão, rigor e objetividade com os estudos etológicos, e os etólogos – apesar de terem iniciado seu movimento como uma reação à psicologia, especialmente à psicologia animal subjetivista de psicólogos europeus como McDougall, Bierens de Haan e Buytendijk (Baerends, 1972, 1975b) – já não podem ignorá-los. Ao contrário, por esses estudos os etólogos têm sido levados a considerar a etologia e o behaviorismo como ramos complementares de uma mesma ciência objetiva do comportamento (Tinbergen, 1955; Baerends, 1972, 1975b). E os behavioristas, de sua parte (Skinner, 1966; Rosenblatt, Hinde, Beer & Busnel, 1978; Hinde, 1970, prefácio à 1ª edição), parecem ter a mesma opinião. Talvez mais surpreendente: a própria psicanálise parece encarar a etologia como de certa forma relacionada a seu movimento (cf., a respeito, Schaffner, 1955, e Fletcher, 1957. Cf. também Kennedy, 1954, para uma crítica da etologia que a relaciona com a psicanálise).

Quer-nos parecer, no entanto, que aproximar, apenas, um ponto de vista ao outro, ou suplementar um com o outro, não é suficiente. E não poderia sê-lo, cremos, enquanto os psicólogos não resolverem internamente suas pendências (Para os etólogos, que tendem para o behaviorismo, este movimento não parecerá totalmente convincente enquanto não for capaz de derrotar completamente os pontos de vista dissidentes). Mas, mesmo admitindo-se que o ponto de vista do behaviorismo fosse considerado como suficiente para representar a psicologia científica, a aproximação ou suplementação em causa não satisfaz. De fato, essa foi a solução tentada por Hinde (1970) em sua obra clássica, mas não parece ter resultado numa real integração dos dois campos de estudo, a julgar pela prática atual. Parece-nos que o que falta para essa integração é uma síntese verdadeira em que as partes desapareçam para dar lugar a um novo composto que resolve suas

contradições. E isso, parece-nos, implicaria no desenvolvimento de conceitos e métodos que nos permitiriam lidar com o indivíduo como o produto conjunto de determinações filogenéticas, ontogenéticas e de experiência, ou de efeitos de estimulação propriamente individuais, onde, naturalmente, estes últimos efetivamente existirem (Parece-nos que em muitos casos – como, por exemplo, no comportamento de certas plantas ou partes de plantas, assim como no de certos órgãos isolados do restante do organismo, como na cauda recém-destacada, por autonomia, da lagartixa *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes, 1818 – não ocorrem efeitos de experiência propriamente individual sobre o comportamento. Nesses casos – cf. Cunha, 1981 – se poderia com sentido falar desses órgãos ou partes como possuindo uma etologia, mas não, ainda, uma psicologia). Precisamos, em outras palavras, de um sistema de conhecimento que integre essas determinações antes que meramente as justaponha ou isole e separe. Certamente, um obstáculo para essa realização é a suposição, aceita desde os tempos de Aristóteles, de que a ciência é do geral e não do individual. Mas o fato mais geral acerca das formas orgânicas que exibem determinações psicológicas em seu comportamento é o fato de sua individualidade. Logo, deve ser possível formar desse fato uma concepção geral. Ou seja, deve ser possível formar uma concepção científica de como a experiência individual, integrando-se com outros determinantes, confere a cada indivíduo que se comporta sua individualidade psicológica. Não é que seja necessário desenvolver tantas ciências quanto sejam os indivíduos doados de um comportamento *sui generis*: o que é necessário é que se possua um sistema de conceitos e métodos que nos permitam, se o desejarmos, lidar cientificamente com o comportamento de um indivíduo que constitua uma entidade multideterminada, dinâmica, histórica e situada num ambiente particular.

O que acaba de ser expresso evidentemente já diz respeito ao futuro e não parece mais cabível neste opúsculo. No entanto, talvez tenha sentido dizer ainda sobre o assunto algumas palavras em decorrência do

que a seguir trataremos. É que, antes de encerrar este escrito, gostaríamos de apontar como a consideração do sucesso da etologia parece sugerir diretamente uma via plausível para a psicologia sair finalmente de suas dificuldades tradicionais. Dissemos, já, que a etologia parece ter preservado sua unidade permanecendo inteiramente do lado natural da dicotomia espírito-matéria de Descartes. Já a psicologia aparentemente não poderia fazer o mesmo sem deixar de ser psicologia, pois foi a existência da mente e da consciência que a tornou necessária. No entanto, embora a mente e a consciência sejam realmente existentes, não se segue daí que sejam acrescidos ao corpo humano, que é quem delas tem evidências concretas, como algo não material vindo de fora desse corpo. Ao contrário, a psicologia não deve insistir que o seu domínio começa ali onde termina a anatomia e a fisiologia, em certos organismos, pois onde, em um organismo, terminam a anatomia e a fisiologia? Se ela admitir, como nos parece inevitável, que o seu domínio é o de explorar o que resulta para os indivíduos do fato de terem em sua anatomia e fisiologia – aliás, como o sugeriu Lorenz (1965) – um mecanismo especialmente evolvido para lidar adaptativamente com sua experiência individual, ela terá a nosso ver, encontrado o essencial para se desenvolver satisfatoriamente por um caminho inteiramente de ciência natural, sem trair seu destino. Parece-nos que uma parte ao menos do funcionamento e do resultado do funcionamento desse mecanismo, quando acessível diretamente ao ser humano, é o que tem sido denominado consciência, e parece-nos que não seria difícil conceber a totalidade desse funcionamento e o que dele resulta como o que se chama a mente, ou, então, a psicologia de um organismo. Essa hipótese não precisa, evidentemente, marginalizar os fatos da consciência, e, com eles, a importância do homem para a ciência psicológica. Mas é importante que, ao fazê-lo, ela não deixe de representar o estudo da operação e dos efeitos de um mecanismo filogeneticamente determinado, e não exclua o animal de seu campo investigativo. É claro que, se a psicologia é a expressão de um mecanismo filogeneticamente

determinado, ela não passa, então, de um ramo da etologia, e a ela caberá também estudar – aliás, como parece razoável – a respeito desse mecanismo as mesmas coisas que os etólogos têm estudado acerca de outros mecanismos, a saber, as causas ou condições de seu funcionamento, sua filogênese, sua ontogênese, seus resultados e respectivo valor adaptativo, e seu papel em promover a evolução. Evidentemente, haveria que estudar a maneira como esse mecanismo se articularia, no nível individual, com os demais mecanismos envolvidos na filogênese para lidar, também adaptativamente, com outros fatores além dos introduzidos na determinação do comportamento por uma experiência propriamente individual: os introduzidos pelas condições que têm caracterizado o ambiente passado da espécie, bem como pelas regularmente presentes no desenvolvimento dos indivíduos dessa espécie. E isso nos traria de volta à necessidade de criar um sistema de conceitos e métodos para lidar com o comportamento individual encarado como um produto conjunto e integrado de determinações filogenéticas, ontogenéticas e, onde os houvesse, de experiência individual, produto esse incorporado em mecanismos anatomofisiológicos articulados e a serem investigados por meio de estudo observacional e experimental.

Um primeiro passo para essa criação, conforme se viu, seria modificar a natureza da psicologia atual, e integrá-la à etologia como representando um seu ramo relativamente especializado. Mas deve-se notar que essa transformação proposta para a etologia – no sentido de que incorpore a psicologia como um último recurso adaptativo que certas espécies adquiriram ao longo da evolução, e busque um sistema de conceitos para lidar com o comportamento no nível individual – nada tem em comum com a posição advogada recentemente por Griffin (1976), de se criar uma etologia cognitiva para lidar com a experiência subjetiva, ou mental, nos animais. Ao contrário, ela a rejeita como sendo uma posição que, a nosso ver, apenas transportaria para a etologia a confusão conceitual que, derivada do dualismo cartesiano, ao mesmo tempo que

pôs em marcha uma psicologia científica, vem embaraçando a marcha dessa ciência até os dias atuais.

## REFERÊNCIAS

- BAERENDS, G. P. The ethological analysis of incubation behaviour. Ibis, 1959, 101: 357-368.
- BAERENDS, G. P. Le role de l'ethologie dans l'etude causale du comportement. Liege: Les Congrès et Colloques de l'Université de Liege, 1972, 68: 11-27.
- BAERENDS, G. P. Causation, phylogeny and ontogeny of communication behaviour. Ciência e Cultura. 1975 (a), 27 (6), 602-606.
- BAERENDS, G. P. The methods of ethology. Ciência e Cultura. 1975 (b), 27 (9), 938-942.
- BAERENDS, G. P. The functional organization of behaviour. Animal Behaviour, 1976 (a), 24 (4): 726-738.
- BAERENDS, G. P. On drive, conflict and instinct, and the functional organization of behaviour. In M.A. Corner and D.F. Swaab (Org.) Perspectives in Brain Research, Vol. 45, 427-447. Elsevier: North-Holland Biomed. Press, 1976 (b).
- BEACH, Frank A. The snark was a boojum. The American Psychologist, 1950, 5, 115-124.
- BELL P. R. The movement of plants in response to light. Cap. 11, pp. 1-49 *in* Bell, P. R. [ed.], Darwin's Biological Work: Some Aspects Reconsidered. N. York: Science Editions of John Wiley and sons, Inc., 1964 (Publicado originalmente em 1959).
- BORING, E. G. A History of Experimental Psychology. N. York: Appleton-Century, 1929.
- CUNHA, W.H. de A. O Cânon de Lloyd Morgan e a psicologia comparada. Jornal Brasileiro de Psicologia, 1964, 1 (1), 19-30.

- CUNHA, W. H. de A. Convite-justificativa para o estudo naturalístico do comportamento animal. Jornal Brasileiro de Psicologia, 1965, 1(2), 37-57.
- CUNHA, W.H. de A. O comportamento e o problema de sua organização vistos de uma perspectiva etológica e de uma perspectiva psicológica. Ciência e Cultura, 1981, 33 (12), p.1588-1605.
- CUNHA, W.H.A. O problema mente-corpo: algumas considerações sobre seu lugar na psicologia juntamente com uma proposta de solução. Pp. 139-178 in "Proceedings" do Simpósio 'Relação Mente-Cérebro: Encontro Multidisciplinar'. Sociedade Brasileira de Psicobiologia, 1982.<sup>24</sup>
- DAANJE, A. On locomotory movements in birds and the intention movements derived from them. Pp. 259-295 in Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. (Org.). Function and Evolution of behaviour: an historical sample from the pens of ethologists. Readings, Mass.: Addison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1950).
- DESCARTES, R. Méditations touchant la philosophie première dans lesquelles on prouve clairement l'existence de Dieu. et la distinction réelle entre l'âme et le corps de l'homme. Pp. 58-134 in Descartes, R. Oeuvres Philosophiques et Morales. Paris: Bibliothèque des Lettres, 1948 (Originalmente publicadas em 1641).
- EIBL-EIBESFELDT, I. Ethology, the Biology of Behaviour. N. York: Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- EWER, R. F. Ethology of Mammals. Londres: Logos Press, 1968.

---

24 Publicado, com modificações, sob o título "O problema mente-corpo: algumas considerações sobre seu lugar na psicologia juntamente com uma proposta de reinterpretação", no Boletim da Sociedade de Psicologia de São Paulo, Vol. XXXVI, n° 85, janeiro-junho de 1986.

- FLETCHER, R. Instinct in Man in the Light of Recent Work in Comparative Psychology. N. York: International Universities Press, 1957.
- GRIFFIN, D. R. The Question of Animal Awareness: Evolutionary Continuity of Mental Experience. New York: The Rockefeller University Press, 1976.
- HERRNSTEIN, R. J., e BORING, E. G. Textos Básicos da Historia da Psicologia. Trad. Dante Moreira Leite. S. Paulo: Herder, 1971 (Originalmente publicado em 1966).
- HESS, E. H. Ethology: an approach toward the complete analysis of behaviour. Pp. 15-35 in McGill, T. E. (Org.). Readings in Animal Behaviour N. York: Holt, Rinehart & Winston, 1965 (originalmente publicado em 1962).
- HINDE, R. A. Some recent trends in ethology. Pp. 561-610 in S. Koch (Org.), Psychology: A Study of a Science. Vol. 2. General Systematic Formulations, Learning, and Special Processes. N. York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1959.
- HINDE, R. A. Animal behaviour: a Synthesis of Ethology and Comparative Psychology. Tokyo McGraw-Hill Kogakusha Ltd., 1970.
- Hinde, R. A., e Tinbergen, N. The comparative study of species- specific behaviour. Pp. 59-70 in McGill, T. E. (Org.). Readings in Animal Behaviour. N. York: Holt, Rinehart and Winston, 1965 (Originalmente publicado em 1958).
- HOLST, E. von e SAINT PAUL, U. von. Electrically controlled behaviour. Pp. 56-65-59 in McGaugh, J. L., Weinberger, N. M., e Whalen, R. E. Psychobiology: The Biological Bases of Behaviour. San Francisco: N. H. Freeman and Co., 1967 (Originalmente publicado em 1962).
- KENNEDY, J. S. Is modern ethology objective? Pp. 37-47 in Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists. Readings, Mass.: Addison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1954).

- KIMBLE, G. A. Hilgard and Marquis' Conditioning and Learning. N. York: Appleton-Century-Crofts, 1961.
- KLOPFER, P. H., e HAILMAN, J. P. (Org.). Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists. Readings, Mass.: Maddison-Wesley Publishing Co., 1972.
- LORENZ, K. Imprinting. Pp. 52-64 in R. C. Birney e R. C. Teevan (Org.), Instinct. Van Nostrand, 1961 (Originalmente publicado em 1937).
- LORENZ, K. Comparative studies on the behaviour of *Anatinae*. Pp. 231-258 in Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists. Readings, Mass.: Maddison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1941).
- LORENZ, K. The comparative method in studying innate behaviour patterns. pp. 3-36 in Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists. Readings, Mass.: Maddison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1950).
- LORENZ, K. The role of gestalt perception in animal and human behaviour. Pp. 157-178 in Whyte, L. L. (Org.). Aspects of Form – A Symposium on Form in Nature and Art. Londres: Lund Humphries, 1951.
- LORENZ, K. Morphology and behaviour patterns in closely allied species. Pp. 168-220 in Schaffner, B. (Org.). Group Processes: Transactions of the First Conference. N. York: Josiah Macy, Jr., Foundation, 1955.
- LORENZ, K. Evolution and Modification of Behaviour. Chicago: University of Chicago Press, 1965.
- MILLER, G. A. Psicologia, a Ciência da Vida Mental. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1964 (Originalmente publicado em 1962).
- MOLTON, F. R., e SCHIFFERES, J. J. Autobiografia de La Ciencia. Trad. De F. A. Delpiane. México: Fondo de Cultura Economica, 1947 (Originalmente publicado em 1945).



- OLDS, J. (1956) Pleasure centers in the brain. Pp. 183-188 in McGaugh, J.L., Weiberger, N. M., e Whalen, R.E. Psychobiology, the biological Bases of Behaviour. San Francisco: W. H. Freeman and Co., 1967 (Originalmente publicado em 1956).
- PAVLOV, I. P. Conditioned Reflexes. Trad. Do russo por G. V. Anrep. N. York: Oxford University Press, 1927.
- ROSENBLATT, J. S., HINDE, R. A., BEER, C. e BUSNEL M. Advances in the Study of Animal Behaviour, Vol. 1. N. York: Academic Press, 1978.
- ROSS, S., e DENENBERG, V. H. Innate behaviour: the organism in its enviroment. Pp. 43-73 in Waters, R. H., Rethlingshaffer, D. A., e Caldwell, W. E. Principles of Comparative Psychology. N. York: Mc Graw-Hill, 1960.
- SCHILLER, C. H. Instinctive Behaviour: the Development of a Modern Concept. Londres: Methuen, 1957.
- SKINNER, B. F. The phylogeny and ontogeny of behaviour. Science, 1966, 153, 1205-1213.
- THORPE, W. H. Ethology as a new branch of biology. Pp. 34-48 in McGill, T. E. (org.). Readings in Animal Behaviour. N. York: Holt, Rinehart and Winston, 1965 ( Originalmente publicado em 1956).
- TINBERGEN, N. The Study of Instinct. Londres: Oxford University Press, 1951.
- TINBERGEN, N. Psychology and ethology as supplementary parts of a science of behaviour. Pp. 75-167 in Schaffner, B. (Org.). Group Processes: Transactions of the First Conference. N. York: Josiah Macy, Jr., Foundation, 1955.
- TINBERGEN, N. Curious Naturalists. N. York: Basic Books, 1958.
- TINBERGEN, N. The shell menace. Pp. 532-540 in McGill, T. E. (Org.). Readings in Animal Behaviour N. York: Holt, Rinehart & Winston, 1965 (originalmente publicado em 1963).

- TINBERGEN, N. The evolution of signaling devices. Pp. 206-230 in Etkin, W. Social Behaviour and Organization among Vertebrates. Chicago: The University of Chicago Press, 1964.
- UEXKÜLL, J. von (1934). A stroll through the worlds of animals and men: a picture book of invisible worlds. Pp. 5-80 in SCHILLER, C. H. (Org. e trad.) Instinctive Behaviour: the Development of a Modern Concept. Londres: Methuen, 1957 (Originalmente publicado em 1934).
- WARDEN, C. J., JENKINS, T. N. e WARNER, L. H. Comparative Psychology: a Comprehensive Treatise. Vol. I: Principles and Methods (1935). Vol. II. Plants and invertebrates (1940). N. York: Ronald, 1935-1940.
- WATSON, J. B. Psychology: from the Standpoint of a Behaviourist. Filadélfia: J. B. Lippincott, 1919.
- WATSON, J. B. Behaviourism. N. York: Norton, 1925.
- WATSON, R. I. The Great Psychologists. N. York: J. B. Lippincott, 1971.

# AN INTRODUCTION TO THE HISTORICAL DEVELOPMENT AND BASIC PRINCIPLES OF ETHOLOGY<sup>25, 26</sup>

Ethology, as it is generally the case with other empirical sciences, has had its inspirers, forerunners, founders, and promoters.

Inspirers are those who in a certain way have established a great conceptual frame within which a certain subject acquires sense. In our view, this role was performed by Descartes, a remote inspirer, and Darwin, a more recent one.

Among the forerunners of ethology we point out Whitman, Heinroth, Craig, and von Uexküll, for having given ethology its first facts and even an initial conception for explaining them.

Since he was the first to formulate a broad theory on these facts, that served not only to order and interpret them but also to outline more detailed empirical inquiries about them, Konrad Lorenz came to be known as the founder of the new discipline.

Promoters are usually those who work within the theoretical frame of reference established by a founder and help to disseminate that frame of reference or contribute to consolidate it or enlarge it with new findings. Tinbergen and Baerends, among others, were great promoters of ethology. Although in a modest way, the lecturers taking part in this Meeting are also promoters of ethology, and, so I hope, will be several of the students gathered here.

On the following pages we will try to outline, unfortunately not always so briefly as we would prefer, the movements that we consider the

---

25 Originally published in Costa, M. J. R. Paranhos e Mesquita, J. C. (Ed.) *Anais do I Encontro Paulista de Etologia*. Jaboticabal: AZESP, FCAVJ and FUNEP, 1983, pp. 1-33.

26 The article incorporates slight alterations made by the author after the original publication.

most important in the new science and point out their theoretical contributions and their findings.

The early inspirer of modern behaviour studies was doubtless the French philosopher René Descartes (1641) (Boring, 1929; Herrnstein and Boring, 1965; Watson, 1971), who conceived the natural mechanism of reflex as an explanation to animal behaviour and even, where reason does not intervene, to human behaviour. However, in radically separating spirit and body as two incommensurate substances and basing the principles of action on both of them, Descartes set in motion a science of behaviour divided into two braches – a psychological and a biological one – which sometimes clash and sometimes come into agreement (Cunha, 1982).

Psychology, as we know, has focused its work mainly on humans, the only beings endowed with a rational soul according to Descartes. Whenever it showed an interest in animals, it did so as an attempt to solve human problems that, for one reason or another, could not be directly studied in humans. As regards the biology of behaviour, this interest took the form of bionomic descriptions of animal behaviour and physiologic studies.

Darwin was doubtless an inspirer of biological studies of human behaviour as well as of comparative psychology as he developed the principles of organic evolution and included behaviour – even though as evidence of animal mind – among the evidences of the selective process (Warden, Jenkins and Warner, 1935, p. 5; Cunha, 1964, p. 19). Besides, he was also the first to extend the notion of behaviour, even today generally and perhaps unduly restricted to muscular movement, to the growth, dilation and turgescence stimulated by light in plants and plant parts (Warden, Jenkins and Warner, 1940; Bell, 1959; Eibl-Eibesfeldt, 1970). Assisted by his son Francis, Darwin was a pioneer in showing, through experiments reported in “The Power of Movement in Plants”, published in 1890, how growing roots go around certain obstacles with rotary movements, while spreading out in areas with soil properties most beneficial to plant development.

Darwin, however, cannot be seen as the founder, but rather as the inspirer of modern ethology. This is so because evolutionary theory was Darwin's main contribution and, since behaviour does not leave fossil records, it was only natural that his studies and those produced under his direct influence were oriented towards more concrete evidences of the evolutionary process: the anatomical and morphological features of organisms. According to Thorpe (1956, p. 37), "Darwin was a field naturalist; yet, as Elton has shown, his promulgation of the natural-selection theory had the extraordinary result of sending students of terrestrial animals indoors for fifty or more years where, as embryologists, comparative anatomists, and at length comparative physiologists, they attempted to work out with techniques, which at the same time were fresh and exciting, the full implications of the new and tremendous generalization. (In the field of oceanography, Darwinian speculations would have different effects, according to Thorpe, and marine explorers did not run the risk of becoming laboratory zoologists, so much so that they established many marine stations). Besides that, according to Thorpe, it was necessary the rebirth of a new discipline, ecology, which was indeed the rebirth of the old studies then called "bionomic", to drive biologists interested in terrestrial animals back to the field to observe and conduct experiments right on the spot. Finally, according to Thorpe, Darwin's work had an effect on behaviour that is similar to the one it had on bionomics. Or, rather, a greater effect, for it was only after a reformulation of our ideas on instinct, in 1935, that naturalistic investigation of behaviour would be reinvigorated. And, just as with ecology, so the adoption of a comparable term, ethology, had an important effect in bringing this about (Thorpe, 1956, p. 37).

We agree with Thorpe as to the role played by ethology in the rebirth of field studies on behaviour. However, in our opinion it does not seem necessary to agree with him as regards a supposedly longer effect of Darwinian theory in discouraging field observations of behaviour as opposed to discouraging ecology. Rather, aligned with Miller (1962,

Chapter XIV), who, after a not very productive period centered on speculation and the “anecdotic method”<sup>27</sup>, it seems to us that the comparative study of animal behaviour both by biologists and psychologists was quickly flourishing and indeed was going through one of its best moments in the late XIX century and especially in the early XX century, when new events dispirited the investigative trend, first in the field of biology and later in psychology, a trend that would be resurrected only with the advent of comparative ethology.

A new science, cytogenetics, was established thanks to developments in the field of biology, to wit: first, Augusto Wiesman’s hypothesis of the continuity of germinal plasma and the chromosome as the physical basis of inheritance; second, the rediscovery in 1900, by Correns in Germany, de Vries in the Netherlands, and Tschermak in Austria, of the first heredity laws formulated by Gregor Mendel in 1865 (Moulton and Schifferes, 1945, pp. 545-552; Miller, 1962, Chapter XIV; Cunha, 1965); and, finally, the perception, independently achieved by Boveri, from Germany, and Sutton, from America, of a parallel between the actions of a chromosome under the microscope and those of Mendelian genes in procreation experiments (Miller, 1962, p. 255). These new findings constituted, according to Miller, more promising research areas for the biologists devoted to the study of behavior in a natural environment.

It was another event, according to Miller, that changed the course of psychologists devoted to field studies on behaviour; it was Pavlov’s discovery of conditioned reflexes, explicitly molded on the Cartesian reflex (Pavlov, 1927), in conjunction with Pavlov’s assertion that any behaviour, however complex, was made up of simple responses chained by the automatic process of conditioning. In Miller’s words (1962, p. 255), Russian discoveries introduced an analytic method and displaced the ecological study of animals in their natural ‘habitats’, for it seemed much easier and

---

27 A not very critical use, inspired by Darwin’s own example, of popular reports about the intelligence of animals, to scientific ends (Cunha, 1964).

advisable to study the basic atoms of behaviour in a laboratory, where measurements could be made with precision, than prevent all unpredictable things that might influence the natural 'habitat'.

The conditioned reflex method was hailed by Watson (1919, 1925) as the adequate method on which to found the objective study of behaviour in place of the discredited introspection (Kimble, 1961, p. 23). The task of scientific psychology now was to investigate how new reflexes were formed out of existing reflexes. And, since reflexes were approximately the same thing in any animal, it did not make any difference which animal was chosen, as long as it was amenable to laboratory conditions (Miller, 1962, Chapter XIV). Rats, given their innate domestic instincts, since they live with men in their houses, tended to be the animals of choice, so much so that by 1920 until about 1940, some two thirds or more of the studies performed in psychology laboratories had rats as their subjects (Beach, 1950).

It should be noticed that this change of direction, both by biologists and psychologists, was not totally unrelated with their previous concerns. In fact, on approaching cytogenetic studies, biologists were still interested in a particular problem of evolutionary theory, the question of how inherited features were transmitted. And psychologists, on their turn, coming from a background of empiricist philosophy, with an emphasis on environmental determination, and, in practice, concerned with the issue of education, also showed themselves coherent with their former orientation, since the concept of reflex, either inborn or acquired, was essentially an interpretation of how environment controls behaviour (Cunha, 1965).

One consequence of these new orientations, one that would have the effect of entirely handing over the study of animal behaviour onto the hands of laboratory psychologists who defended the notion of reflex, was the environmentalist trend known as the anti-instinct movement that dominated American psychology from 1920 to 1940. In that period, the term instinct was banished from scientific vocabulary, to be reintroduced only when field studies were retaken in the hands of the European

ethologists, who amassed evidence for the existence of complex behaviour patterns that could not be considered either reflexive or acquired by conditioning (Ross and Denenberg, 1960, p. 45).

Some zoologists we classify here as precursors of ethology had an important role in establishing the new science. Based on ethology authorities (Lorenz, 1950; Thorpe, 1956; Hinde, 1959), we include under this heading Charles Otis Whitman, Oskar Heinroth, Wallace Craig and Jakob von Uexküll.

The American zoologist Whitman, while studying pigeons, noticed that certain stereotyped endogenous movements (such as the act of swallowing water by sucking – restricted to pigeons among birds) were as characteristic and distinctive of what we taxonomically understand as a species, genus, family, order, etc. as are body structures. Whitman wrote in 1898 the sentence considered by some as the inspiring onset of ethology as we know it: “Instincts and organs are to be studied from the common standpoint of phyletic descent”.

Heinroth, while studying the endogenous movements of various species of ducks and geese, pointed out the possibility of applying the notion of homology – previously restricted to morphological features – to these movements and therefore the possibility of using endogenous movements in the reconstruction of phyletic descent.

Craig, in 1918 (Hinde, 1959), may have been the first scientist to move from the descriptive to the theoretical stage of ethology with his proposition that instinctive behaviour – the typical behaviour of a species – comprised two discrete phases: one called appetitive behaviour, formed by various but repeated acts, generally locomotive, in which there would be a search for certain stimuli, and a phase of so-called consummatory act, formed by stereotyped movements, the occurrence of which would bring to an end (“consummate”) the variable phase of instinctive behaviour. The familiar phenomenon of a hen roaming on a yard, scratching and feeding, could be an example. Stretching the neck, bending the head down and sideways, running in meanders after a cockroach scared into erratic flight



by its scratching, would be an instance of the appetitive phase of its ingestive behaviour. On the other hand, the movements observed when it pecks, with the beak apart at first and then closing down on the prey, followed by an upward stretching of the neck and a deglutition movement, would illustrate the movements of the consummatory phase, stereotyped in the species. According to Craig, what the animal would be aiming at with its variable behaviour would not be survival, but an opportunity of performing certain consummatory movements. Or, as Lorenz (1955) would say later on, the opportunity of achieving a reinforcing proprioception generally connected with these movements. The reader will not fail to notice a relationship between Craig's intuition and a later finding by James Olds (1956), to wit, that rats spend a long time pressing levers simply for the sake of having electric currents of moderate intensity released in discrete points of their nervous systems: probably simulating the effects of a reinforcing proprioceptive stimulation generally linked with consummatory responses.

As early as 1909, von Uexküll (1934) introduced the idea that animals perceive and use only a few aspects of the surrounding environment in their reactions: those to which they are fated, due the construction of their perceptive and motor equipment, to confer an adaptive significance in their life cycle; these would comprise what Uexküll called the "Umwelt" of an animal. Female ticks, for instance, need the blood of mammals to develop their eggs. According to von Uexküll, they would rely on a simple strategy: they gather together into a bunch, hang from a bush and jump onto the first mammal passing below them. Von Uexküll believed he had shown through his experiments that ticks would not rely on the visual aspect of a mammal for their responses, but rather on a few aspects in the environment: they would jump onto any object smelling of butyric acid – a component of mammals' blood – and try to insert their proboscises into any hairless surface with a temperature of approximately 37° C. And the tick would suck other fluids besides blood, as long as they had the right temperature.

The ideas above, by the forerunners of ethology, are perhaps the most important part of Lorenz's theories. He deserves credit, however, for having been the first scientist to clearly see the theoretical significance of these ideas and relate them to an integrated theory of animal behaviour in which Lorenz's notions of a central block to actions, an innate releasing mechanism, and an endogenous accumulation of potential to a specific action play a fundamental part. For this reason, according to Thorpe (1956), there is ample justification for calling Lorenz the founder of the new movement. 1935, when Lorenz published his famous work "Der Kumpan in der Umwelt des Vogels" ("The Companion in the Bird's World"), where he already outlined some of his influential ideas, is generally hailed as the year ethology was born.

Lorenz, who worked with geese and ducks under Heinroth's supervision, noticed that the innate movements with definition value for taxonomy identified by Whitman and Heinroth and the stereotyped movements in Wallace Craig's consummatory behaviour were the same thing. Lorenz called these behaviours "endogenous movements" or "instinctive movements". Later, these movements – or, rather, motor coordinations – came to be known as "fixed action patterns", "fixed patterns" or simply "fixed actions".

The appetitive phase of a behaviour is generally the one that can be influenced by learning and that imparts to the activity a variability sometimes resembling that of an intelligently conducted action. On the other hand, the consummatory phase, as pointed out, is usually made of behaviour items of an endogenous origin, that are independent of external stimuli, by their forms or their coordination, and as constant as anatomical structures, and, like them, invaluable for studies in systematics and genetics (Thorpe, 1956).

In 1938, Lorenz e Tinbergen, while studying the egg retrieval behaviour among greylag geese, identified two different components in this instinctive behaviour: a motor component, that would be the fixed pattern action proper, and an orientation component. The motor component was

released by an external stimulus – the contact of the egg with the underside of the beak – but, once released, it would go on until its completion, that is the movement of the beak between the legs, even with the suppression of the external stimulus (the egg). On the other hand, the taxis component – the response of balancing the egg under the beak, with lateral movements of the head, when it tended to deviate from the direction given by the longitudinal axis of the bird's neck – was dependent on the continuation of the external stimulus. This conclusion was achieved by replacing the egg with a cylindrical model which, curiously enough, the goose also tended to retrieve as if it were an egg (The mistake as to the object of the action reveals, according to Lorenz, its instinctive nature): this model suppressed lateral deviations during the retrieval, in such a way that the motor pattern occurred without the taxis component.

In other actions, such as that of a frog catching a fly, the components are clearly discernible because they occur in two separate movements: when a fly passes by and alights beside the frog, the latter first adopts a frontal orientation towards the fly and only then extends its tongue, captures, and collects the fly (Eibl-Eibesfeldt, 1970, p. 19). The idea of instinctive acts being made up of two components was thought to be invariable. However, the two components are not always present: in certain consummatory responses, such as ejaculation and swallowing, the orientation component is missing (Hinde, 1956, p. 574).

It is frequently pointed out that it was the identification of the fixed pattern, even though it cannot always be totally distinguished from the orientation component, that allowed for the quick and safe development of ethology. This is because it is an easily identified element of behaviour, even when it constitutes a complex motor coordination. As already pointed out, this pattern is an excellent basis for phylogenetic studies. On the other hand, its identification readily allows a work of description, categorization, and circumstantiation, as well as for the performance of simple experiments to identify aspects in the environment that may trigger it.

An important part in Lorenz's system was the demonstration of endogenous generation and the internal block of fixed action patterns. Based on observations, Lorenz showed that the occurrence of a fixed action pattern was related to two conditions: the time elapsed since the latest occurrence of the pattern and the presence of adequate specific stimuli. In fact, it was possible to compensate for the adequacy of stimuli by depriving the animal of opportunities for displaying its instinctive movements: the longer the animal was deprived of opportunities for the performance of a motor coordination, the higher the probability of its occurrence to simple fragments or coarse models of the situation or object effective in its release. After a prolonged absence of adequate stimulation, it could even occur as a vacuum activity without any evident external elicitation. On the other hand, a weak motivation for activity could be counterbalanced by increasing the adequacy of external stimuli. For instance, in the case of sticklebacks, it was noticed that the probability and vigor of an attack to a crude fish model were higher the nearer it was to the fish's territory; also, that the probability and vigor of the attack were increased if, besides a typical sign of a rival, such as a reddish color on the belly, another sign was added, also typical of a rival, that is the upright position of the body with the head turned downwards. On the other hand, an actual fish, as still as the dummy, but without these signs, would not provoke reactions (Tinbergen, 1951).

After considering facts such as those reported above, Lorenz concluded that in the absence of effective stimulation a tendency to instinctive action was continually generated and accumulated in the nervous system of an animal until a precise stimulus acted on the damping mechanism and triggered the action needed for its dissipation. And he concluded that this energy was not spent if only the taxis components of the action were presented. He called this energy action-specific energy. Even physiologic preparations can be used to demonstrate these assumptions. Thus Lorenz (1955), for instance, on referring to certain neurophysiological observations by Sherrington – who may have been the

first to find out the endogenous generation of movements in the domain of physiology – reports certain intriguing phenomena displayed by decapitated seahorses, kept alive in a physiological solution. Whole seahorses normally swim thanks to the undulating movements of a longitudinal fin situated at their backs, along a sort of slot or furrow. A complete undulation of this fin is achieved by its expansion to the maximum height from the inside of the furrow and then by its retraction to the bottom. A decapitated seahorse in a preparation, however, has its fin firmly protracted into an intermediate position, that is, not extended to its maximum, but instead, as it were, at half-mast. According to Lorenz – who used an interpretation of these phenomena provided by Erich von Holst – it is possible to provide a brain substitute to the preparation by pressing the decapitated animal's neck between the thumb and forefinger, just below the area where the head was severed. As a result, the fin is totally retracted. If, after a while, the pressure is relaxed, the fin undulates a few times and returns to its half-mast position. By pressing the decapitated animal's neck for longer, an extended sequence of undulations is achieved when the pressure is relaxed. According to Lorenz, these facts provide the essentials of the ethological theory on the control of fixed action patterns by nervous centers situated above the centers responsible for the muscle contractions that produce these patterns in an organized way: the higher centers – usually the brain or the cephalic ganglion – have the function of continuously inhibiting the lower centers that are responsible for the movement, until a specific stimulation, previously fixed by the nervous organization, occurs and eliminates the inhibition.

This conception of nervous activity developed by Lorenz would reverse the traditional notion about neural control: we are not continuously dependent on stimulation to act; rather, like a spirited horse restrained by the reins, we are only waiting for an external cue to act. Strictly speaking, we are not responsible for the performance of an action, only for its active inhibition.

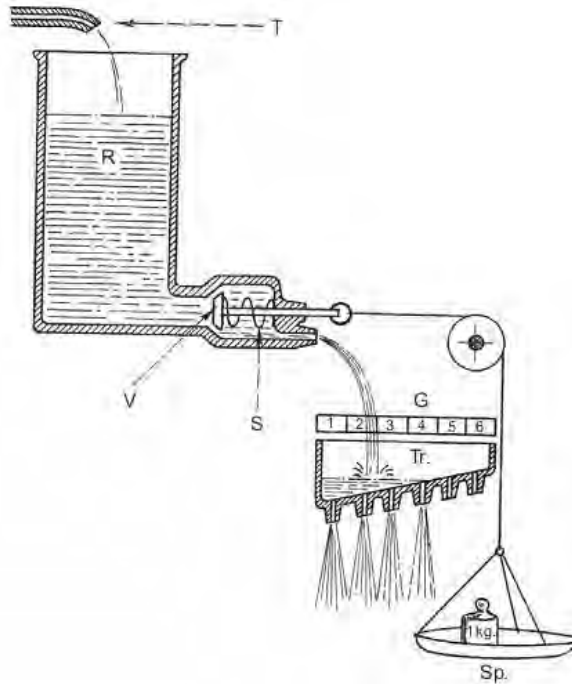
This assumed mechanism blocking motor activity is called innate releasing mechanism. In Lorenz's words (1955), this would be made up of a perceptual element and a motor element, and its action would resemble that of a lock. The perceptual side is like the lock for the key: it would be adjusted only to certain stimuli called sign stimuli, such as those we mentioned in the case of sticklebacks. One feature of these stimuli is that they occur in biologically appropriate moments of a life cycle, in natural contexts. The motor side is like the opening of a tab: in the presence of the appropriate stimulus signal, it releases a latch or lock, and the activity is then triggered. Some animal species would be born, in respect of certain of their behaviour patterns, with an IRM (innate release mechanism) that only responds to certain signs that are unlikely outside the relevant situation. Others are born with a mechanism equipped with a vague or undefined perceptual element, to be shaped or completed through experience. This is what happens in the imprinting process of newly born individuals in certain goose species, directed to certain objects in their environment. Lorenz showed that at first newly-hatched goslings tend to immediately follow any moving object they see, as long as its size lies in between that of a box of matches and of a canoe. Normally, this object is their mother, but in a laboratory or under exceptional conditions, this object may even be Lorenz walking on his fours and vocalizing like a goose. According to Lorenz (1937), this object to which the gosling gives a following response within a few hours after hatching – a period known as “critical period for imprinting” – will be the recipient of its filial responses and, later on, as it reaches the reproductive age, determine the class of objects to which it will display sexual responses. According to Lorenz, after a while, no other object will elicit a following response. Thus, everything happens as if evolution had endowed the species with a plastic, wax-like IRM, soft at first, and amenable to various releasers, but gradually solidifying and adjusting itself to an already experienced class of releasers or a single releaser.

Also very important in Lorenz's system was his attempted demonstration of the differences between reflexes and fixed patterns. The

demonstration was important, considering the theory embraced by behaviourist psychologists and mechanist zoologists and physiologists, who stated that reflex was the basic unit that made up, innately or by conditioning, all behaviours.

Lorenz claimed that reflex and instinct (endogenous movement) are different in that only the latter is consummatory and, therefore, normally preceded by an appetitive activity. Indeed, one does not observe that people or animals perform long chains of responses just to find a way of attaining a situation that will allow them to exhibit, for instance, a pupillary reflex, a patellar reflex, or any other reflex. However, one does observe, for instance, that many animals migrate, vigorously guard an area or exhibit other behaviours that normally have the effect of placing them in situations or in front of stimuli (as sexual partners, prey, nest building material...) that release consummatory responses. On the other hand, while the reflex requires a specific elicitor or even constitutes itself a regular and constant association between a response and a stimulus, the instinctive movement, as already mentioned, sometimes occurs as a “vacuum activity” (for instance, a weaver bird usually builds its nest using vegetable fibers, woven into a complex warp. When it is bred in captivity, and provided with enough heat, light, nutrients, etc., it may, on the nest-building season, perform nest-building movements, strictly identical to those performed during actual nest-building, but without fibers) (Lorenz, 1955). Furthermore, instinctive movements are dependent, as already mentioned, on the time elapsed since their latest occurrence. If this period is too long, a movement may be triggered with a minimum of stimulation. Conversely, if it is short, it may be necessary to strongly stimulate the organism, to sometimes obtain only the first movements of a typical sequence, or even none at all. Nothing like this occurs with reflexes. They exhibit a refractory phase and even a proportionality between response and stimulation, but they do not occur in parts and are not affected by deprivation time.

To express in a didactic way the various relations assumed in his theory, Lorenz (1950, p. 26) used an hydraulic model shown in the illustration below.



The tap (**T**) that provides a constant flow of fluid stands for the continuous endogenous generation of specific action energy. The fluid in reservoir **R** stands for the energy available for the action; the higher its level, the lower the threshold of stimulation needed to elicit the action. The valve **V** stands for the release mechanism, in which the spring **S** represents the action of the higher centers. The scale plate **Sp**, linked to the stick of valve **V** by a cord on a fixed pulley, is the perceptual side of the release mechanism, and the weight on the scale represents external stimulation (the sum of the effectiveness of various sign stimuli, for it has been shown, through models combining separate signs, that whatever



combination is employed, each sign contributes a constant value for the release – a rule known in ethology as “heterogeneous summation”). This stimulation and the accumulated internal energy act together to push the valve and open the way for the accumulated fluid. If there is too much fluid, it will push the valve open and gush forth: this is vacuum activity. The activity is represented by the gush of fluid released by the pressure of the fluid against the valve. The distance covered by the gush is the intensity of the response and may be read on the display **G**. It also represents the speed at which the action specific energy is spent. The flow from the reservoir **R** through the row of openings on the bottom of a slanted trough **TR** – a bottom increasing in height from left to right represents the temporal sequence of the elements comprising the fixed pattern (for instance, elevation of dorsal fin, expansion of gill membrane, parallel swimming to a rival, etc. in the agonistic behaviour of cichlids). Of course, under conditions where there is little accumulation of energy and inadequate external stimulation, the flow does not cover the ascending sequence of openings in the bottom, and this means that the instinctive sequence is interrupted before completion. On the other hand, the model takes into account the possibility of the fluid falling on the balance pan and adding its weight to that of the external situation. According to Lorenz, this would represent the fact that an activity, when highly motivated, is self-stimulating and tends to occur in the manner of a landslide.

Lorenz’s theory seems to have helped to provide the concept of instinct with scientific respectability. However, this theory does not seem to have promoted the recovery, pure and simple, of the older concept of instinct. Rather, it reformulated the concept and stripped it of the limitations imposed by the vitalists on its use with the meaning of reflex and by mechanists and behaviourists with its primitive meaning. Therefore, as indicated by the title of a worthy book on ethology (Schiller, 1957), it is a new, modern concept. If, on the one hand, instinctive action corresponds to the triggering of a mechanism that is phylogenetically built, there is no longer any reason to see it, as the vitalists did, as involving a mysterious

power of proceeding towards a future, complex, biologically useful outcome in the absence of information on how to do it: the outcome is real, even though it is the random product of an appetitive behaviour (Thorpe, 1956, p. 39). And if, on the other hand, the fixed action pattern, even though its composition may be considerably elaborated, is endogenously determined and different in nature from unconditioned reflexes, and at the same time do not derive from them by conditioning, it still is a mechanism; therefore, there is no longer any reason for it being rejected as unscientific by behaviourist psychologists and mechanist zoologists and physiologists. Quite the contrary: the demonstrations of ethologists lead scientists to accept the fixed pattern as another inherited unit, together with their fundamental units of behaviour: reflex and conditional reflex.

Lorenz's theory had a quick and stimulating effect on a number of European zoologists and psychologists, among them Tinbergen, Baerends, Thorpe, Hinde, Morris, Eibl-Eibesfeldt, Fabricius, etc. These scientists, on their turn, contributed with new demonstrations of Lorenzian concepts and, sometimes, new interpretations, thus expanding the empirical basis and the conceptual frame of the new science. Only a few of these contributions are considered in this article. It must be remembered that most of the promoters mentioned above are still alive and enthusiastically taking part in the construction of modern ethology.

The Dutchman Nicholas Tinbergen was the promoter who did the most to give ethology a wide experimental basis. Few concepts in the discipline can be illustrated without reference to Tinbergen's work, and, for this reason, he is often considered one of the founders of ethology, together with Lorenz. We consider him, as we do Baerends, Thorpe, and Hinde, only one of the promoters of ethology, according to our definition of the term, given at the beginning of the article, although we admit that they are so important that they deserve, in this case, to stand out among the others with a special title, that of consolidators of ethology.

Baerends, according to Lorenz (1950, p. 30), greatly advanced the understanding of instinctive behaviour when he showed, based on his

studies of the wasp *Ammophila campestris*, that appetitive behaviour does not always lead directly to a consummatory act. On the contrary, the animal usually shows a sequence of activities in which every appetitive activity seems to lead to another, more limited one, which, on its turn, seems to be directed towards a more specific releasing situation. A very general disposition (mood), say, for reproduction, is in fact a hierarchy of moods for a certain number of consummatory acts, in that they involve a readiness for motor discharge in a sequence of situations which are increasingly more specific. So, for instance, when an *Ammophila campestris* wasp (Tinbergen, 1958, Chapter 6) reaches the reproductive stage of its life-cycle, it shows a sudden interest in the sands of dunes and starts to intently explore them; then, it builds a series of nests provided with chambers; after this, it starts to explore bushes and grasses in search of caterpillars, which are then captured and carried to the nests, where they are stored after the wasp lays an egg on each of them; on the following days, early in the morning, the wasp visits its nests, which it had lightly covered with sand, and provisions them according to the state of its larvae and their store of caterpillars: if the larva of the future wasp is still small, the adult brings it three more caterpillars; if it is large, five or six; if, however, the larva is about to reach or has reached the pupa stage, the wasp elaborately closes the nest and disguises its entrance with grit, never to return. If a storm prevents the wasp from completing the task of one day, it returns on the following day to complete it as required on the previous day, and only then starts its usual morning inspection of the chambers. It is indeed a surprising fact, for it goes against the experimental studies of psychology, initiated by Hunter, on animal memory as based on the processes of delayed reaction. In these studies, an animal was shown some food inside a box in a series of boxes, or behind a door in a series of doors; the food was then put out of sight. The animal was released after a while to search for it. Results showed that even mammals as complex as dogs could not retain the location of the food for more than a few seconds, if their postures were not oriented towards the relevant box or door during

the retention period. In contrast, Baerends's studies, as noted by Tinbergen (1951), reveal a retention period of complex aspects of the environment by *Ammophila* wasps of up to 15 hours – a fact that, of course, casts doubts on the value of delayed action techniques and the comparative study of memory capacities of animals. And it exemplifies in a dramatic way how good field work can be and generally is indispensable in revealing the existence of phenomena, variables, and processes that would otherwise go unnoticed in analysis, purportedly more refined and not unconnected with a natural situation, in a laboratory (cf. Cunha, 1965).

Tinbergen (1951) also studied the “hierarchy of dispositions” in sticklebacks. He showed how the reproductive disposition in a male stickleback is announced by a mating color (usually bluish, with a red spot on the belly) and by a tendency to migrate to shallower waters; these are followed by an exploration of the bottom and collection of algae and slime, which are then piled into a small, flat mound, provided with a short tunnel. He showed that sticklebacks then patrol the area around the nest, threaten their rivals with certain postures and even attack them as they approach their nests, how they zigzag towards female sticklebacks or, as shown by experiments, towards any model with an elongated shape and a swollen belly, especially if it is positioned with its “head” upwards. And, finally, Tinbergen showed how, on returning to the nest with a single movement, the male induces the female to follow him while indicating the entrance with his head. He showed how the female enters the nest, gets entangled in it, and how the male immediately rubs his mouth against her back, near her tail, causing her to spawn, and how the male then fertilizes the eggs, expels the female (that would tend to swallow them), gathers the eggs in the nest and starts to fan them with his pectoral fins until they hatch.

Based on these studies, Tinbergen and Baerends formulated (cf. Lorenz, 1950, p. 31) a conception of “hierarchic centers” determining the successive levels of integration in a complex and temporally extended instinctive activity; these levels are revealed by a differential susceptibility to certain stimuli in the environment in a characteristic order. (Of course,

this is the phenomenon of selectivity as to the different stimuli in the environment in each step of the activity – a demonstration of this is the fact that Baerends could only affect the way *A. campestris* provisions its nest by suppressing or adding caterpillars during the inspection phase, but not during the provisioning phases – which leads one to think of hierarchically arranged IRMs). The authors also developed methods for the “functional” investigation of this hierarchy, allowing them to work with whole animals in their natural “habitat” and demonstrate what typical activities in a certain period in the life cycle of a given species involve common causal determinations (Baerends, 1959, 1975, 1976a, 1976b). Activities sharing common determinations are those that exhibit correlated disturbances under certain experimental interventions. Thus, for instance, sitting on the nest, brooding, arranging the feathers with the beak, and tidying up the straw in the nest are considered by Baerends (1975a) as parts of “action systems” in that an intervention in one of these activities – say, brooding – has demonstrable influence on the others.

A very productive area of investigation in ethology is that focusing on the manifest activities of various animals, especially threat and courtship displays, as being the expression – according to a hypothesis by Tinbergen – of a conflict among different underlying motivations (Hinde and Tinbergen, 1958; Hess, 1962; Tinbergen, 1964; Baerends, 1975a). When a bird or a fish establishes a territory, this conflict seems to involve a tendency to attack and to flee from a member of the same species. But, as an animal with an established territory courts a female, another tendency is added to these: that of behaving in a sexual way towards a partner. Very different behaviours usually express these combinations in varying degrees of intensity. This phenomenon is called ambivalence.

Many threat postures and gestures are interpreted as indicating either a balance or a predominance of one tendency over another. Thus a balance between the tendencies to attack and flee would result in what is conventionally called simultaneous ambivalent behaviours. The arched back of a cat cornered by a dog illustrates this. The tendency to flee would

be expressed in the frontal shrinkage of the body and flattened ears; the aggressive tendency by a forward movement of the back, protracted nails, and an open mouth. The result of these two tendencies would be an arching of the back, resulting in a bent posture and a conspicuously enlarged lateral, features that would make the animal appear for a while larger and more dangerous than it actually is.

The predominance now of one tendency, then of another, would result in the so-called successive ambivalent behaviours. In the zigzag movement of a male stickleback towards a sexually mature female, the zigzag movements would represent alternating tendencies to flee and approach (Baerends, 1975a). The spectacle of a male stickleback chasing another male until it reaches the latter's territory, and of being chased and forced back into his own territory is another instance of this category, in which the tendencies to attack and flee occur in a temporal succession.

On other occasions, when a strong drive to attack a conspecific is suddenly inhibited by a threatening appearance, or by a submissive posture, or an appeasement gesture on the part of a rival, this drive manifests itself as aggression toward another member of the same species or even an object. This behaviour is called redirected aggression. During their fights on bordering territories, herring gulls (*Larus argentata*) fiercely attack not a rival, but clumps of grass, which are pulled as if they were the feathers of an antagonist (Baerends, 1975a). We believe there is a scene that may be an instance of this in humans: a gentleman traveling on a train was disturbed by a current of air and closed the window; as soon as he closed the window, the lady sitting beside him would open it again; they took turns closing and opening the window. He had not asked for her permission, but, given her impudence, he decided to disregard her. In a moment of uncontrollable rage, as he saw her calmly standing up to close the window, he jumped up, furious, ready to strike, but, at the last moment, stroke instead a gentleman on the seat behind him who was staring at him with a look of disapproval.

Sometimes, in a conflict situation, an animal exhibits an activity that does not seem to fit either the conflicting impulses or the stimulation of the moment. For instance, sticklebacks facing the persistent threat of a rival, may assume a vertical position, with head downwards, and perform excavating and nest building movements. Or, in a similar situation, a cockerel in the middle of a dispute may peck at the ground as if searching for food, but with stronger pecks (Tinbergen, 1951). This activity, independently discovered by Tinbergen and Kortland in 1940 (Hess, 1962), is called displacement activity. Since the irrelevant activity has an intensity that seems to be correlated with the intensity of the conflicting impulses, Tinbergen interpreted it as a sort of spark occurring as an activity within a different action system, thanks to the mutual obstruction of strong conflicting tendencies whose manifestation is prevented in their own action systems. Other authors (Andrew, Sevenster, Van Iersel and Bol) have independently interpreted displacement activity as an indication that, when two motivational systems conflict in a balanced way, this conflict not only inhibits the motor manifestation expected in these systems, but also removes an inhibition that any or both systems exert on a third system. The latter hypothesis has better accommodated results than Tinbergen's original one. The use of "action systems" instead of "action tendencies" to express the disinhibition hypothesis comes from a recommendation by Baerends (1959, 1975a). He pointed out that the interpretation of displays in terms of simple conflicting tendencies applies only to less complex cases. In other cases, observations show that there are other elements involved besides the antagonistic tendencies: protection reflexes, autonomous responses anticipating the possible effects of attacking or fleeing, instrumental patterns for attacking and fleeing, or, especially in fish, changes in chromatophore patterns. In these more complex cases, the conflict would not be among tendencies of approach and avoidance, but among systems, each of them consistent with various activities sharing causal factors and often serving a special function, such as aggression, avoidance, sex, feeding, parenting, etc. (Baerends, 1975a).

The notion that a number of gestures and postures express internal conflicts seems to be supported by the responses they elicit from conspecifics. These behaviours sometimes seem to be the result of individual learning, but, sometimes, seem to be rooted in a natural inclination of a species both for signaling and receiving these expressions, which would then be innate signs of intraspecific communication, or social releasers. When these signs seem to have evolved solely for communicative purposes within the species they are called displays. Two questions are generally raised about displays. First, how they evolved from a behaviour that – as the expression of conflicting motivations – did not originally had a communicative function; second, the correlate question of why they sometimes start to respond to a set of causes differing from those of the original set (for instance, hormones and sexual stimuli instead of a conflict between approximation and avoidance), i.e., the question about the so-called emancipation from an original set of causes. The evolutionary process whereby this transformation occurs is called ritualization by ethologists (Klopfer e Hailman, 1972, p. 231).

Daanje (1950) showed how ritualized displays in birds seem to have originated in incipient and incomplete locomotor or flying movements. Such movements are a particular class of low-frequency movements, already called by Heiroth in 1910 intention movements (or intentional movements). An observer familiarized with the animal may infer from them what the animal intends to do afterwards (Daanje, 1950, p. 260). Birds usually move by flying, hopping, or alternating strides. Before hopping, a bird first partly bends its legs, then lowers its breast while pulling back its neck and head toward the elbows and into an S-shape. Similar movements – crouching, raising the tail, and pulling neck and head into an S-shape – are performed by birds immediately before they take off into flight, and are reversed as they take off. And before alternating strides, a movement that is typical of the gait of many birds – gallinaceous, for instance – is observed: alternating forward and backward movements of the head, whose range visibly decreases as the speed increases. In other birds, in



addition to these movements, there is also a sort of tail dance, and, in others, such as ducks, a sideways motion of the whole body. Now, a bird may, either because it is only slightly stimulated or because it is motivated to remain in place, exhibit only incipient walking, hopping, or flying movements – for instance, a light crouching and a subtle elevation of the tail. Daanje showed that intention movements may be ritualized (in the sense that they are secondarily adapted to the function of social releasers), and that this often involves an exaggeration of these movements, an alteration in the thresholds of component elements and a loss of coordination leading to transformation in such a degree in the movements that it is hard to discern at first sight that they derive from intention movements. According to Daanje, the courtship displays of common house sparrows, for instance, derive from the crouching phase that precedes flight, together with a pulling back of the head, raising the tail and fluttering, with wings half spread, which are the initial components of flight. However, although instances of ritualized behaviour are frequently found in intraspecific communication, one is not to assume that they do not serve other biological functions. Thus, for instance, the upright posture of a bittern, with its head and bill upturned, that in conjunction with its cryptic coloring helps in its mimicking of twigs and branches in a marsh, seem to have originated in a “frozen” phase of the intention movement of flight (Daanje, 1950, pp. 268-269).

Tinbergen and Kortlandt showed (cf. Daanje, 1950, Hinde, 1970, chapter 27). that other ritualized activities derive from displacement or redirected aggression. And Morris (Klopfer and Hailman, 1972, p. 231), following Daanje, argued for autonomous responses – such as hair bristling or feather ruffling – as the evolutionary sources of ritualized displays. And Hinde and Tinbergen (1958) say that, besides the processes pointed out by Daanje, the evolutionary elaboration of display movements often implies, as already noted by Lorenz, the development of conspicuous body structures whose function seems to be enhancing the perception of a ritualized movement.

The gestures and postures involved in reproductive behaviour, given the easily recognizable and distinctive way in which they are exhibited among closely related species, have proven especially useful in the comparative study of species concerned with the evolution of behaviour. These studies, as pointed out by Lorenz (1941), are not to envisage a linear arrangement of existing forms as representing relationships among them, for none of the present forms can be seen either as primitive or as derived from other existing forms. The term “primitive”, however, might be meaningfully applied to individual features of an animal species. Given that a regular outcome of evolution is the increasing specialization, or differentiation, of a species, those characters that are more widely disseminated among closely related species may be considered as the most primitive in the realms both of morphology and behaviour. Conversely, characters (of a homologous nature, of course) shared by a lesser number of closely related species – certain displays of behaviour, for instance – would be more recent. These criteria, developed by Whitman, Heinroth, and Lorenz, have been applied to various groups of animals: to anatids by Heinroth and Lorenz, to pigeons by Whitman; to various species of tits (*Parus* spp.) by Hinde; to crabs and jumping spiders by Crane; to wasps by Evans; gulls by Tinbergen and his collaborators, and to cichlid fishes by Baerends and Alfred Seitz, etc.

If a behaviour is the outcome of evolution, the more natural it is that one should wish to study how it adapts a given species to its environmental conditions. However, in practice it is hard to dissociate a behaviour from others occurring at the same time, so that it can be tested in isolation for its survival value. For instance, how does the locomotor capacity help a species to survive? The fact that it does so seems to be obvious, but, generally speaking, we do not know how to demonstrate it unless we simultaneously take into account the absence of a locomotor behaviour or a different kind of locomotion in our study. According to Hinde (1970, pp. 676-677), similarly to what happens with morphological features, the more significant questions (when it comes to considering the survival

value of a behaviour) are those concerned with the differences among characters, rather than the characters themselves. Inquiry as to the selective meaning of feathers or pecking responses in a bird raises questions that are less interesting than the inquiry on why it has three toes and eats insects whereas most related birds have four and eat seeds. In fact, most inquiries imply comparison, even when this is not spelled out. "Why is social nest building advantageous for this species" implies "whereas it is not for that one".

Experimental inquiry on the survival value of behaviour is relatively recent and is mostly indebted to the work of Tinbergen and his collaborators, who may have been the first to clearly discern the problems related to behavioural adaptability (Hinde, 1970, p. 677). One classic work in this field deals with a behaviour of black-headed gulls (*Larus ridibundus*) that is not very conspicuous, since its performance takes them only three to ten seconds for each of their three yearly eggs (Tinbergen, 1963): it consists of removing the dried shell of a hatched egg from the nest, take off flight, and let it fall on the ground at a certain distance from the nest. As in other cases, this behaviour contrasts with those of other gulls whose chicks are nidifugous, that is, they leave their nests as soon as they hatch; also, it is not devoid of shortcomings, for it leaves chicks and eggs exposed, even during a brief absence, to the sharp observation of crows, herring gulls, and even conspecifics, that devour chicks who have not dried. But, for these moments, as well as those in which the gull leaves its nest at the slightest disturbance, the species relies on the cryptic coloration of its chicks and eggs, since nests are built on sand, as well as on the communal defense of the colony against predators.

Tinbergen and his collaborators thought this behaviour must have some advantage that could overcome this disadvantage, otherwise it would have been eliminated by natural selection. Or, in other words, there should be some penalty to the brood for having less conscientious parents as regards "cleaning" the nest. As to the nature of this penalty, the authors considered various possibilities that might turn out to be true on proper

investigation: on being rolled, a shell might catch an egg before hatching and prevent the chick from coming out; its sharp edge might hurt a chick; also, it might hinder hatching, since the bird has only three hatching areas on its abdomen; still, shell fragments might further pathogenic germs. However, researchers decided to study another possibility: shells, which are white inside, might attract the attention of sight-oriented predators, such as crows and herring gulls, as well as human beings. By observing these predators from inside tents pitched within gulleries, the authors could verify that white painted eggs were found more easily and in greater numbers than those with their normal color. The same thing happened in the case of camouflaged eggs, depending on whether there was an eggshell nearby. The betrayal effect of eggshells was proportional to the distance separating eggshells and nests.

A second phase in the research was carried out to determine what stimuli a gull needed to determine whether a given eggshell should be removed. This phase of the research is also a classic illustration of how ethologists employ models of situations and objects – in this case, an empty eggshell – to analyze the causal mechanisms underlying an animal's behaviour. For this reason and in order to illustrate how the survival value of behaviours may be studied, this will be reviewed in more detail here. "L" shaped metal plates, painted in a variety of colors, were positioned on the edge of nests, and Tinbergen and his collaborators realized that white and khaki plates – those that most resembled actual eggshells – were more frequently removed. Testing differently shaped models, they found out that the more effective models were those that most closely resembled an egg (for instance, half a ping pong ball rather than a metal ring, or a metal ring rather than a metal plate). These ethologists performed other tests and determined that a gull would indifferently remove normal eggs and empty, and therefore, lighter shells. They also found out that an egg having a broken outline was not important in the removal action when the egg's cavity was filled with plaster so as to hide its jagged outline. Finally, the investigators could demonstrate that

gulls recognized the eggshells to be removed by the thin edge of the broken shell, and that they first responded to the model by handling this edge with the jaws, and then by raising the shell. A one-square centimeter piece of broken shell pasted securely on an egg allowed them to demonstrate that the gull, on removing the eggshell, tended to pick it, if it was empty, by this pasted piece. A whole egg, if deprived of its contents, could be removed in this way. The sight of its empty interior, therefore, seemed to be unimportant for the response. Why then gulls would not remove from the nest eggs already cracked, but with a chick still inside? The authors showed that a gull would start to raise the eggs, but interrupt the sequence on sensing their weight. This was confirmed by models with a clearly visible piece of lead inside.

Such experiments with models reveal two important things about sign stimuli. On the one hand, these stimuli constitute very simple and even partial aspects of an object or situation, and they are highly unlikely to occur, in their natural environment, in the absence of adequate circumstances. On the other hand, when they appear as part of other objects or situations other than the natural ones, and are presented to a properly motivated animal, they can cause the action to be performed in an inappropriate biological circumstance. Certain objects or situations may even elicit a more vigorous response than normal elicitors. When this is the case, they are called supernormal stimuli. Thus, for instance, the same black-headed gull mentioned above, on collecting egg models near its nest, would generally disregard the eggs of its species for models as strange as wooden cylinders or eggs with nine times the size of a normal egg (Tinbergen, 1958, Ch. 13). As shown by Lorenz (1951), the possibility of deceiving an animal generally indicates that one is dealing with an instinctive action rather than a learned one.

One should not forget that, as pointed out by Tinbergen (1963, pp. 539-540), the removal of an empty eggshell is only a small part of the gull's defense strategy against predation. Other defensive traits are: the cryptic color of the eggs, synchronized egg-laying, and group mobbing against

predators, the tendency of chicks, that also bear protective colors, to crouch in response to alarm calls of their species, and remain still and camouflaged against the sand, etc.

If, on the one hand, behaviour is an evolutionary product, on the other hand, one should not forget that, as pointed out by Hinde (1970, p. 658 and pp. 684-689) behaviour is itself an important cause of evolution. It is known, for instance (Washburn and Hamburg, 1965, p. 31), that chimpanzees and gorillas are losing their ischial callosities, designed to protect them from falls while sleeping on trees, and it is believed that this has to do with the relatively recent acquisition of the habit – that may be a learned one – of building nests. Some individuals build nests and exhibit this body feature while others do not have even vestiges of it. This suggests that nest-building rendered useless this structural trait and soon relaxed the selective pressures that sustained it. Some authors, such as Ewer (1968), on considering these two terms, behaviour and morphological structure, in evolutionary changes observed in mammals, imply that behaviour is the first element to change and that, in doing so, it entails evolutionary changes in body structures. However, this expression seems inadequate to us if it does not take into account that the structure to be affected by this change in behaviour is not the same whose variability constitutes the behaviour considered to be the cause of structural change. It should not lead us to an artificial distinction between organic structure and its functional and reversible variability – that is behaviour – as if this variability were something independent and immaterial that is added to structure from the outside. A change in behaviour is the expression of a changed variability in a structure or set of structures, in such a way that there is no change in the workings of a structure that is not already a change in structure. Conversely, the absence of a behaviour in a structure seems to indicate a situation characterized by the absence of selective pressures to endow it with functional variability. In fact, it seems to us that when an organic function is to be presented regularly and constantly, it is followed by a structural adaptation that is conducive to the acquisition of

these features. The needs and peculiarities of defense create horns and claws, those of deglutition and ingestion create teeth, stomach and bowels, and those of communication among parts of the body, a nervous system....If a modified behaviour entails structural changes, this is only an indication that an organ or organ system is being led by new environmental pressures to a change in variability reflecting modified selective pressures on the organism. Thus the occasion for change in an instinctive behaviour would already indicate a looser selective pressure on certain morphological and physiological features of an organ or organ system, and this change in behaviour would on its turn probably entail a somewhat modified exposure of the organism to its environment, that would result in other changes in selective pressures, and so on, indefinitely.

When, for any reason (the rising of a new mountain range, a change in direction of a watercourse after an earthquake, the submersion of the middle section of an island, for instance), some populations of a species are isolated and meet again after a geologically long period, they may find them reproductively isolated for having undergone changes in their reproductive patterns; therefore, they will tend to evolve from then on as a separate species, even though sharing the same physical environment. Given these facts, it is naturally important to find out how these differences were created, and this leads us back to the question of how behaviour appeared as an adaptive phenomenon. Both problems, the appearance of differences in the behaviour of a species or of distinct populations of a species, and the role played by behaviour in establishing new differences among them, are therefore closely related (cf. Hinde, 1970, p. 684). A beautiful illustration of that fact is provided by the findings of Esther Cullen (1957) about kittiwakes (*Rissa tridactyla*).

Kittiwakes are the only gulls that select high cliffs to nidify, and this keeps their nests protected against air and earth predators. These facts seem to be related, as pointed out by Hinde and Tinbergen (1958; cf. also Tinbergen, 1958), to certain traits noted by Cullen in kittiwakes, such as: 1) they hardly distance themselves from the nest on hearing alarm calls; 2)

they are extremely tolerant of human proximity as well as of predators of other gulls; 3) they defecate over the edge of the nest, thus marking its location with a white ring; 4) their eggs and chicks are not camouflaged; 5) they do not remove the shells of hatched eggs (which makes their nests more conspicuous); 6) as they regurgitate, they let the food hang from the beak instead of dropping it, as other gulls do, thus avoiding infection in the nest; and 7) they collect slime and tramp on the rocky shelf, to provide a firm basis for their nests, enlarging the available space which is often small and on the edge of a cliff. Also, their chicks 8) do not run when alarmed, and 9) when competing for food, they turn their neck sideways to avoid pecks, thus exhibiting a black stripe around the neck; both the gesture and the stripe inhibit attack, something that does not happen among other gulls. These facts show the close connection of studies dealing on the factors that originate a given behaviour during the evolutionary process (in this case, the likeliness of selective pressure posed by steep cliffs, undoubtedly chosen as an anti-predator device) and those focusing on the survival value of a given behaviour (Cullen, 1957).

One last major area of investigation for ethologists concerns the development of behaviour over an individual's life. The breeding of individuals of a given species in isolation, a common way to ascertain whether typical behaviours of a species are innate, in the sense, at least, of not having been developed through training or conditioning, is useful in determining the stages in an individual's life in which certain behaviour patterns arise and the order in which their components appear. Sometimes, experiments can be made to find out the role of certain aspects of the environment in shaping certain fixed-action patterns. Thorpe, for instance, studied how normal and abnormal instances in the typical singing of the male of a given bird species were dependent of genetic factors or exposure, in some periods, to the singing of conspecifics (Hinde, 1970, pp. 451-455). And Tinbergen (1963), in the study mentioned above, about the removal of hatched eggs from the nest by black-headed gulls, showed, based on his observation of a large number of couples, that



the fact of having hatched eggs with their usual color or having them replaced by eggs painted in black or green does not interfere with the fixed pattern action of egg model removal (in this case, metal rings), but affects the taxis component of the activity by directing the removal act preferably to models bearing the same color of the eggs to which the gulls had been exposed during incubation. Curiously enough, this fact shows how the egg removal behaviour can be considered both as innate and acquired. Also, Kruijt showed that jungle fowls (*Gallus gallus spadiceus*), when isolated before they were ten weeks old and kept so until they were ten months olds, were severely impaired in mating, whereas fowls isolated after they were ten weeks olds did not exhibit this effect (Baerends, 1975a). The intercalation of innate and learned elements has already been mentioned when we dealt with the phenomenon of "imprinting". Baerends (1975 a, p. 605) mentions that certain experiments carried out by Feekes suggest that conditioning is likely to have a role in the fixation of a pattern of display in certain agonistic situations in the case of jungle fowls. Many studies, therefore, have been focusing both on maturation factors and individual exposure to the environment, as well on factors of exercise, conditioning or training, in the ontogenesis of typical behaviours of a species.

We believe that the explanation above, although schematic and unsatisfactory in various aspects, has served to highlight the basic areas in ethological inquiry: causation, phylogenesis, ontogenesis, the role in evolution and the survival value of behaviour. The methods employed in this inquiry, as pointed out by Lorenz (1950, 1955), are basically observation – as free as possible from prior hypotheses and theories – and comparison. Of these two methods, we might say observation is the only one that is really indispensable, but the short history of ethology shows that it is specially the comparative perspective what makes observation effectively insightful and precise, and what fertilizes and inspires its findings. We think that it is especially comparison that has promoted integration among the main typical investigation areas in ethology, so that a development in one of them may serve to stimulate a correlated

development in the others. For instance, the study of causation in behaviour usually has to start with the construction of the ethogram (Lorenz, 1950, p. 11) of a given species: detailed knowledge of its typical behaviour in at least certain phases of its biological cycle, translated into categorization and description with a morphological character. And the study of the phylogenesis of behaviour usually involves the comparative study of two or more species that are related on the basis of other criteria, such as morphology. As one starts the latter, it is often found that the knowledge mentioned above is important in accelerating it. Indeed, familiarity with the typical behaviours of a species, prior to causal studies, makes for a sharp and ready detection of similarities and differences of features in another species. And this relation of similarity and difference, on its turn, immediately “asks” for an explanation in terms of natural selection or conditioning or training factors over the life of an animal. In order to illustrate the effects of integration and cross breeding provided by a comparative context, we suggest Tinbergen’s informal reports (1958, Chapters 11, 12, 13, and 16) on the investigations performed under his direction, as part of a training program in field work at Oxford University, on gull behaviour in northern England.

Although relatively sparse and simple, the concepts and methods of ethology have turned out to be highly productive. Ethology is barely fifty years old, but it is already a successful science, whereas scientific psychology, already one hundred years old, still strives to clearly define its scope. This seems to be the outcome of a clear option on the part of ethology and other biological sciences for the bodily or material aspect of Descartes’s spirit and matter, or mind and body, dichotomy that set on the march the psychological and physiological studies of behaviour. Ethology presents itself as a sort of whole-body physiology, a study on the integrated workings of organisms in their environments. It seems clear that ethology’s distancing from certain subjects that are divisive in psychology – apparent, for instance, in the number of different schools, such as analytical as against experimental trends, or humanistic, existentialist, and

phenomenological as against behaviourist trends – has protected its integrity. However, this same distance has precluded its natural ambition, that is to become a complete biological science of behaviour.

Ethology has in fact concentrated on the study of behaviour as a function of factors introduced by phylogenesis, but has been negligent as regards behaviour as determined by factors in individual experience proper. These latter factors seem to be the common denominator of psychological studies, whatever their trend. In the hands of psychologists working on the experimental analysis of behaviour, these studies have rivaled in precision, strictness, and objectivity those of ethology, and ethologists – although they started their movement as a reaction against psychology, especially the subjectivist animal psychology of European psychologist such as McDougall, Bierens de Haan and Buytendjik (Baerends, 1972, 1975b) – can no longer ignore them. On the contrary, ethologists have been led by these studies to consider ethology and behaviourism as complementary branches of a single objective science of behaviour (Tinbergen, 1955; Baerends, 1972, 1975b). And behaviourists, on their part (Skinner, 1966; Rosenblatt, Hinde, Beer & Busnel, 1978; Hinde, 1970, preface to the first edition), seem to share this opinion. More surprisingly, perhaps, even psychoanalysis seems to see ethology as, in a certain way, related to their movement (cf. Schaffner, 1955, and Fletcher, 1957. Cf. also Kennedy, 1954, for a critique of ethology as related to psychoanalysis).

However, we think that approximating their points of view or using them to supplement each other is not enough. And it will not be enough while psychologists do not solve their disputes (To ethologists, who tend to behaviourism, this movement will not appear totally convincing as long as it does not totally defeat divergent points of view). However, even if the point of view of behaviourism were considered enough to represent scientific psychology, this approximation or supplementation would not be enough. In fact, this solution was tried by Hinde (1970) in his classical work, but it does not seem to have resulted in a real integration of the two fields of

study, judging by present practice. It seems to us that what is lacking in this integration is a real synthesis in which parts will disappear and give place to a new, composite one that will solve their contradictions. And this, we think, would imply the development of concepts and methods allowing us to deal with the individual as the compound product of phylogenetic and ontogenetic determinations, and of experience, or of properly individual stimulating effects, where, naturally, these are actually present (It seems that in many cases – for instance, the behaviour of certain plants or plant parts, or of certain organs when isolated from the rest of the body, as in the newly detached tail, through autotomy, of *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes, 1818 – there are no strictly individual experiences on behaviour. In these cases – cf. Cunha, 1981 – we might reasonably say that these organs or parts have an ethology, but not yet a psychology). We need, in other words, a system of knowledge integrating these determinations rather than merely juxtaposing, isolating and separating them. Certainly, an obstacle to this is the assumption, accepted since Aristotle, that science pertains to the general rather than the individual. However, the most general fact on the organic forms exhibiting psychological determinations in their behaviour is the fact of its individuality. Therefore, it must be possible to form a general conception from this fact. That is, it must be possible to form a scientific conception of how individual experience, in integration with other determinants, imparts to each individual its psychological individuality. This is not to say that we need to develop as many sciences as there are individuals endowed with a *sui generis* behaviour: what we need is a system with concepts and methods that will allow us, if we so wish, to deal in a scientific way with the behaviour of an individual that constitutes a multidetermined, dynamic, historical entity in a discrete environment.

What we have just said obviously concerns the future and has no place in this brief text. However, given what comes next, a few words on the matter would perhaps make sense. Before closing this text, we would like to point out how, by considering the success of ethology, psychology

might find a way out of its traditional difficulties. We have already said that ethology seems to have preserved its unity by remaining entirely on the natural side of Descartes's spirit-matter dichotomy. On the other hand, psychology apparently could not do this and remain psychology, for it was the existence of mind and consciousness that made it necessary. However, although matter and consciousness do exist, it does not follow that they are added to the human body as something immaterial coming from outside the body, which is the entity that experiences concrete evidence about them. On the contrary, psychology should not insist that its domain begins where anatomy and physiology end in certain organisms for, one can ask, in what place anatomy and physiology have an end in an organism? If psychology accepts, as it seems inescapable, that its domain is the exploration of the outcome of the fact that individuals have in their anatomy and physiology – as suggested by Lorenz (1965), by the way – a especially evolved mechanism for adaptively dealing with their individual experience, it will find out, we think, the essentials for its satisfactory development along a path determined by natural science without betraying its destiny. It seems to us that at least one part in the workings of this mechanism, and the outcomes of these workings, when they are directly accessible to humans, is what has been called consciousness, and we think that it would not be difficult to conceive of the totality of these workings and their outcome as that which is called the mind, or psychology of an organism. This hypothesis, evidently, does not need to leave aside the facts about consciousness, and, together with them, the importance of man for the psychological science. But it is important that, in so doing, it does not disregard the study of the operation and effects of a phylogenetically determined mechanism nor displace animals from its field of investigation. Of course, if psychology is the expression of a phylogenetically determined mechanism, it turns out to be but a branch of ethology and what it should study about this mechanism – as it seems reasonable, by the way – are the same things ethologists have been studying about other mechanisms, that is to say, the causes or conditions

for its workings, phylogenesis, ontogenesis, their outcomes and respective adaptive values, as well as their role in promoting evolution. Obviously, ethology would need to study the way the afore mentioned mechanism is articulated with the other mechanisms evolved in phylogenesis to deal adaptively with other factors besides those introduced in the determination of behaviour by individual experience proper: those introduced by the conditions characterizing the former environment of the species, as well as those regularly present in the development of the individuals of a given species. And this would leave us again with the need of creating a system of concepts and methods to deal with individual behaviour and as a conjoint and integrated product of phylogenetic and ontogenetic determinations, and, where it being the case, those of individual experience, a product embodied in articulated anatomic and physiologic mechanisms, to be studied through observation and experiments.

A first step in this creation, as we have seen, would be to modify the nature of psychology as it now stands and integrate it into ethology as one relatively specialized branch of it. However, it should be noted that this proposed transformation of ethology – in the sense of incorporating psychology as one final adaptive resource acquired by certain species during evolution, and of searching for a system of concepts to deal with individual behaviour – has nothing in common with the position recently advocated by Griffin (1976), that of creating a cognitive ethology to deal with subjective or mental experience in animals. On the contrary, it rejects this as a position that, as we see it, would only transport to ethology the conceptual confusion derived from Cartesian dualism, which, in spite of its advancement of a scientific psychology, has been hindering its progress to the present day.

## REFERENCES

BAERENDS, G. P. The ethological analysis of incubation behaviour. Ibis, 1959, 101: 357-368.

- BAERENDS, G. P. Le role de l'ethologie dans l'etude causale du comportement. Liege: Les Congrès et Colloques de l'Université de Liege, 1972, 68: 11-27.
- BAERENDS, G. P. Causation, phylogeny and ontogeny of communication behaviour. Ciência e Cultura. 1975 (a), 27 (6), 602-606.
- BAERENDS, G. P. The methods of ethology. Ciência e Cultura. 1975 (b), 27 (9), 938-942.
- BAERENDS, G. P. The functional organization of behaviour. Animal Behaviour, 1976 (a), 24 (4): 726-738.
- BAERENDS, G. P. On drive, conflict and instinct, and the functional organization of behaviour. In M.A. Corner and D.F. Swaab (Org.) Perspectives in Brain Research, Vol. 45, 427-447. Elsevier: North-Holland Biomed. Press, 1976 (b).
- BEACH, Frank A. The snark was a boojum. The American Psychologist, 1950, 5, 115-124.
- BELL P. R. The movement of plants in response to light. Cap. 11, pp. 1-49 *in* Bell, P. R. [ed.], Darwin's Biological Work: Some Aspects Reconsidered. N. York: Science Editions of John Wiley and sons, Inc., 1964 (Publicado originalmente em 1959).
- BORING, E. G. A History of Experimental Psychology. N. York: Appleton-Century, 1929.
- CUNHA, W.H. de A. O Cânon de Lloyd Morgan e a psicologia comparada. Jornal Brasileiro de Psicologia, 1964, 1 (1), 19-30.
- CUNHA, W. H. de A. Convite-justificativa para o estudo naturalístico do comportamento animal. Jornal Brasileiro de Psicologia, 1965, 1(2), 37-57.
- CUNHA, W.H. de A. O comportamento e o problema de sua organização vistos de uma perspectiva etológica e de uma perspectiva psicológica. Ciência e Cultura, 1981, 33 (12), p.1588-1605.
- CUNHA, W.H.A. O problema mente-corpo: algumas considerações sobre seu lugar na psicologia juntamente com uma proposta de solução. Pp. 139-178 *in* "Proceedings" do Simpósio 'Relação Mente-

Cérebro: Encontro Multidisciplinar'. Sociedade Brasileira de Psicobiologia, 1982.<sup>28</sup>

- DAANJE, A. On locomotory movements in birds and the intention movements derived from them. Pp. 259-295 in Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. (Org.). Function and Evolution of behaviour: an historical sample from the pens of ethologists. Readings, Mass.: Addison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1950).
- DESCARTES, R. Méditations touchant la philosophie première dans lesquelles on prouve clairement l'existence de Dieu. et la distinction réelle entre l'âme et le corps de l'homme. Pp. 58-134 in Descartes, R. Oeuvres Philosophiques et Morales. Paris: Bibliothèque des Lettres, 1948 (Originalmente publicadas em 1641).
- EIBL-EIBESFELDT, I. Ethology, the Biology of Behaviour. N. York: Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- EWER, R. F. Ethology of Mammals. Londres: Logos Press, 1968.
- FLETCHER, R. Instinct in Man in the Light of Recent Work in Comparative Psychology. N. York: International Universities Press, 1957.
- GRIFFIN, D. R. The Question of Animal Awareness: Evolutionary Continuity of Mental Experience. New York: The Rockefeller University Press, 1976.
- HERRNSTEIN, R. J., e BORING, E. G. Textos Básicos da Historia da Psicologia. Trad. Dante Moreira Leite. S. Paulo: Herder, 1971 (Originalmente publicado em 1966).
- HESS, E. H. Ethology: an approach toward the complete analysis of behaviour. Pp. 15-35 in McGill, T. E. (Org.). Readings in Animal

---

28 Publicado, com modificações, sob o título "O problema mente-corpo: algumas considerações sobre seu lugar na psicologia juntamente com uma proposta de reinterpretação", no Boletim da Sociedade de Psicologia de São Paulo, Vol. XXXVI, n° 85, janeiro-junho de 1986.



- Behaviour N. York: Holt, Rinehart & Winston, 1965 (originalmente publicado em 1962).
- HINDE, R. A. Some recent trends in ethology. Pp. 561-610 in S. Koch (Org.), Psychology: A Study of a Science. Vol. 2. General Systematic Formulations, Learning, and Special Processes. N. York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1959.
- HINDE, R. A. Animal behaviour: a Synthesis of Ethology and Comparative Psychology. Tokyo McGraw-Hill Kogakusha Ltd., 1970.
- Hinde, R. A., e Tinbergen, N. The comparative study of species-specific behaviour. Pp. 59-70 in McGill, T. E. (Org.). Readings in Animal Behaviour. N. York: Holt, Rinehart and Winston, 1965 (Originalmente publicado em 1958).
- HOLST, E. von e SAINT PAUL, U. von. Electrically controlled behaviour. Pp. 56-65-59 in McGaugh, J. L., Weinberger, N. M., e Whalen, R. E. Psychobiology: The Biological Bases of Behaviour. San Francisco: N. H. Freeman and Co., 1967 (Originalmente publicado em 1962).
- KENNEDY, J. S. Is modern ethology objective? Pp. 37-47 in Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists. Readings, Mass.: Maddison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1954).
- KIMBLE, G. A. Hilgard and Marquis' Conditioning and Learning. N. York: Appleton-Century-Crofts, 1961.
- KLOPFER, P. H., e HAILMAN, J. P. (Org.). Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists. Readings, Mass.: Maddison-Wesley Publishing Co., 1972.
- LORENZ, K. Imprinting. Pp. 52-64 in R. C. Birney e R. C. Teevan (Org.), Instinct. Van Nostrand, 1961 (Originalmente publicado em 1937).
- LORENZ, K. Comparative studies on the behaviour of *Anatinae*. Pp. 231-258 in Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists.

- Readings, Mass.: Maddison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1941).
- LORENZ, K. The comparative method in studying innate behaviour patterns. pp. 3-36 *in* Klopfer, P. H., e Hailman, J. P. Function and Evolution of Behaviour: an Historical Sample from the Pens of Ethologists. Readings, Mass.: Maddison-Wesley Publishing Co., 1972 (Originalmente publicado em 1950).
- LORENZ, K. The role of gestalt perception in animal and human behaviour. Pp. 157-178 *in* Whyte, L. L. (Org.). Aspects of Form – A Symposium on Form in Nature and Art. Londres: Lund Humphries, 1951.
- LORENZ, K. Morphology and behaviour patterns in closely allied species. Pp. 168-220 *in* Schaffner, B. (Org.). Group Processes: Transactions of the First Conference. N. York: Josiah Macy, Jr., Foundation, 1955.
- LORENZ, K. Evolution and Modification of Behaviour. Chicago: University of Chicago Press, 1965.
- MILLER, G. A. Psicologia, a Ciência da Vida Mental. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1964 (Originalmente publicado em 1962).
- MOLTON, F. R., e SCHIFFERES, J. J. Autobiografia de La Ciencia. Trad. De F. A. Delpiane. México: Fondo de Cultura Economica, 1947 (Originalmente publicado em 1945).
- OLDS, J. (1956) Pleasure centers in the brain. Pp. 183-188 *in* McGaugh, J.L., Weiberger, N. M., e Whalen, R.E. Psychobiology, the biological Bases of Behaviour. San Francisco: W. H. Freeman and Co., 1967 (Originalmente publicado em 1956).
- PAVLOV, I. P. Conditioned Reflexes. Trad. Do russo por G. V. Anrep. N. York: Oxford University Press, 1927.
- ROSENBLATT, J. S., HINDE, R. A., BEER, C. e BUSNEL M. Advances in the Study of Animal Behaviour, Vol. 1. N. York: Academic Press, 1978.

- ROSS, S., e DENENBERG, V. H. Innate behaviour: the organism in its environment. Pp. 43-73 in Waters, R. H., Rethlingshaffer, D. A., e Caldwell, W. E. Principles of Comparative Psychology. N. York: Mc Graw-Hill, 1960.
- SCHILLER, C. H. Instinctive Behaviour: the Development of a Modern Concept. Londres: Methuen, 1957.
- SKINNER, B. F. The phylogeny and ontogeny of behaviour. Science, 1966, 153, 1205-1213.
- THORPE, W. H. Ethology as a new branch of biology. Pp. 34-48 in McGill, T. E. (org.). Readings in Animal Behaviour. N. York: Holt, Rinehart and Winston, 1965 ( Originalmente publicado em 1956).
- TINBERGEN, N. The Study of Instinct. Londres: Oxford University Press, 1951.
- TINBERGEN, N. Psychology and ethology as supplementary parts of a science of behaviour. Pp. 75-167 in Schaffner, B. (Org.). Group Processes: Transactions of the First Conference. N. York: Josiah Macy, Jr., Foundation, 1955.
- TINBERGEN, N. Curious Naturalists. N. York: Basic Books, 1958.
- TINBERGEN, N. The shell menace. Pp. 532-540 in McGill, T. E. (Org.). Readings in Animal Behaviour N. York: Holt, Rinehart & Winston, 1965 (originalmente publicado em 1963).
- TINBERGEN, N. The evolution of signaling devices. Pp. 206-230 in Etkin, W. Social Behaviour and Organization among Vertebrates. Chicago: The University of Chicago Press, 1964.
- UEXKÜLL, J. von (1934). A stroll through the worlds of animals and men: a picture book of invisible worlds. Pp. 5-80 in SCHILLER, C. H. (Org. e trad.) Instinctive Behaviour: the Development of a Modern Concept. Londres: Methuen, 1957 (Originalmente publicado em 1934).
- WARDEN, C. J., JENKINS, T. N. e WARNER, L. H. Comparative Psychology: a Comprehensive Treatise. Vol. I: Principles and

Methods (1935). Vol. II. Plants and invertebrates (1940). N. York: Ronald, 1935-1940.

WATSON, J. B. Psychology: from the Standpoint of a Behaviourist. Filadélfia: J. B. Lippincott, 1919.

WATSON, J. B. Behaviourism. N. York: Norton, 1925.

WATSON, R. I. The Great Psychologists. N. York: J. B. Lippincott, 1971.





Divulgação do XX Encontro Anual de Etologia, realizado em Jaboticabal em 1991, e do XXXI Encontro Anual de Etologia, realizado em São Paulo em 2013, homenageando o Prof. Walter Hugo de Andrade Cunha

## ON THE PANIC REACTIONS OF ANTS TO A CRUSHED CONSPECIFIC: A CONTRIBUTION TO A PSYCHOETHOLOGY OF FEAR<sup>29, 30</sup>

By crushing an ant on a trail of *Paratrechina*(*Nylanderia*) *fulva* Mayr; ants one causes marked changes in the behaviour of the remaining ants when

29 Originalmente publicado em inglês na *Revista de Etologia* 2004, Vol.6, N°2, 133-140.

30 This work is part of a paper read at the symposium “Ontogeny and Phylogeny of Behaviour”, during the I Latinamerican Congress of Psychobiology, held in São Paulo, Brazil, in 1973. I thank Mr. Gordon P. Bodely for the English translation of this article and Dr. César Ades for the translation of the French abstract (not included).

they come near the dead conspecific which may be called panic reactions (detour, going back, waving march, jolt and disorientation) and which represent disturbances or a disorganization of the prevailing behaviour in the trail (Cunha, 1967). In the first part of the present paper, an attempt is made to show how the form and specific circumstances of each of such reactions may be the result of previous experience of the ants with the situation to be changed. In the second part, using data from a few species of four ant subfamilies (Myrmicinae, Formicinae, Ponerinae and Dorylinae) on the intensity of reaction to a crushed conspecific on the trail, it is shown that intensity of disturbance appears to be correlated not with taxonomic position but with the degree of mutual attraction or interaction at an individual level present in each species. Fear is reinterpreted as a motivational state characterized by an intensified process of sensory discrimination and by the simultaneous presence of two tendencies: search for the familiar and flight from the unfamiliar.

Index terms: Alarm behaviour. Fear. Ants. *Paratrechina (Nylanderia) fulva*.

### **Sobre as respostas de pânico de formigas diante de uma coespecífica esmagada: contribuição para uma psicoetologia do medo**

Esmagando-se uma ou mais formigas sobre a trilha da formiga *Paratrechina (Nylanderia) fulva* Mayr, provocam-se mudanças marcadas no comportamento das outras quando chegam perto da coespecífica morta. Estas “reações de pânico” (desvio, retorno, marcha ondulante, sacolejo e desorientação) representam uma perturbação ou uma desorganização do comportamento que prevalecia na trilha antes da mudança (Cunha, 1967). Na primeira parte do presente trabalho, tentou-se mostrar como a forma e as circunstâncias específicas de cada uma dessas reações são um reflexo da experiência prévia das formigas individuais com a situação posteriormente alterada. Na segunda parte, utilizando-se dados de algumas espécies de formigas de quatro sub-famílias (Myrmicinae,

Formicinae, Ponerinae e Dorylinae) sobre a intensidade da reação a coespecíficas esmagadas na trilha, mostrou-se como esta intensidade parece correlacionada, não com a posição taxonômica das espécies consideradas, mas com o grau em que os indivíduos dessas espécies são capazes de atração mútua e de interação num nível propriamente individual. O medo é reinterpretado como um estado motivacional caracterizado por um processo de intensa discriminação sensorial e por duas tendências simultâneas: uma de busca do familiar e outra de fuga do infamiliar.

Descritores: Comportamento de alarme. Medo. Formigas. *Paratrechina (Nylanderia) fulva*.

By crushing (Cunha, 1967) one or more ants on a trail of *Paratrechina (Nylanderia) fulva* Mayr ants, one usually causes marked changes in the behaviour of the remaining ants, when they come near the killed companions. These behaviour changes (see some categories below) will here be collectively called, by convenience, “panic reactions”.

By means of several experiments, we hope to have demonstrated that these reactions are a result of a discrepancy between the situation the ants were used to and this same situation as they find it after some experimental alteration. The fact that a crushed companion on a trail is usually the best means to elicit panic reactions in ants is probably due to the exceptionally good opportunities that an ant finds to get familiar with or conditioned to these objects in its normal life.

A very similar interpretation - a conflict between behaviour tendencies aroused by a perceptual conflict involving familiarity–infamiliarity with a given situation – had already been advanced by Hebb (1946) to explain what he called fear in chimpanzees: the fact that these animals reacted with shrill vocalizations, pill erection, etc., to some subjects which were, by the first time, shown to them. Specially efficient were, to this effect, objects representing primates with some gross deformation, as, for instance, a chimp’s head detached from the body with moveable jaws, a



facial chimp mask, etc. These phenomena, Hebb argued, were similar to the human horror of a mutilated person, and were to be classed together with other reactions in a class of “fear of the strange” phenomena. Hebb also developed a neurological interpretation for these phenomena which will not concern us here.

As Hebb already pointed out, the fear reactions considered show aspects which allow us to classify them, as to the source of their determination, both as acquired and as innate phenomena. In fact, they do not seem to occur in the absence of previous experience with the situation which will later on be altered, and so they would classify as acquired. On the other hand, they do not result from training or gradual reinforcement due to the operation of known laws of learning. Instead, they manifest themselves in their complete form from their very first occurrence, and so would also classify as innate.

In this paper, we will present data related to the above mentioned assumptions about the dual origin of the factors affecting ants panic reactions.

### **Possible relationship between panic reactions and individual experience**

We were unable to provide our ants with individual marks, in the field, so we had to use indirect evidence to show that panic reactions are determined by factors originating in the past experience of the ants. For this purpose, we chose to present and to discuss here the intercorrelations obtained along the more systematically recorded observational categories in our studies (Cunha, 1967). These are the categories *without apparent disturbance* (which is taken to represent base line behaviour) and the behaviour categories called *passage*, *pause*, *detour*, *going back*, *disorientation*, *waving march* and *jolt*.

Prior to examining the above mentioned relationship, let us point out briefly what we assume might be the psychological determinants of

each category. In the first place, we must say that the experimental alteration (for instance, a crushed ant) generally functions as an aversive obstacle in the situation. And we must say also, in this connection, a *passage* would seem to indicate a lesser deterrent character in an “obstacle” than a pause, and this latter still less than a *detour*, and this, in turn, still less than a *going back*.

In second place, let us consider each behaviour category separately, taking into account its form and circumstances. A *passage* (march along the trail) is base line behaviour. It may, however, occur after one interferes mildly in a trail (for instance, projecting a light spot on it, or putting an object outside of it). A *pause* (temporary suspension of locomotion) is considered to be an indication of a conflict of the ant between going and not going on its previous path. In fact, we can, for instance, see frequent pausing of ants in front of food which we use as an obstacle in an intermediate point of the trail where it seems to be both an attractive and an aversive interferent object.

A *detour* seems to be a compromise between escape and going on. Because it involves marching outside the trail, it seems to imply good orientation capacity and little dependence on the trail for purposes of orientation. Perhaps it indicates an ant that was among the establishers of the trail, when light or wind direction, or gravitational cues, could or should be attended to. To the contrary, a *disorientation* – the slow and continually reorientated march of an ant which goes out of the trail – seems to imply just the opposite of a *detour*. Perhaps it denotes an ant which has come to walk in the trail only after it had been consolidated, or only for a limited number of times.

A *going back*, in our experiments, seems to have two main components. The first one is escape, characterized by speeded locomotion away from the unfamiliar elements in the situation. The second one is the fact that the ant persists in its locomotion away from the altered environment till it finds a region – which tends to be one to which the ant is most familiar – where it immobilizes or gives itself up to comfort movements. These two

components suggest that the going back results from a perceptual conflict involving familiar and unfamiliar elements, and which is so strong that it arouses in the ant a new, changed motivational state which we will call *fear*. Fear, then – and in this we extend the hebbian conception – is seen as a motivational state composed of two simultaneous tendencies: one of escaping the unfamiliar and/or the aversive elements in a situation, and another, which the layman identifies as “search for refuge”, and which, perhaps, is only, in the final analysis, but an expression of a tendency to let behaviour to be so more guided by a given element in the situation how more this element is familiar and/or gratifying or associated with gratification in the past. As such, this state also implies, necessarily, an intensified sensorial discrimination, which, in our ant, we believe is expressed by that kind of oscillation seen in the *waving march* which generally accompanies flight from the experimental alteration. Now, what kind of conflict situation, or what elements in such a situation, would favor the motivational change represented by intense fear? – we think that these are the opposite of elements which favour a *detour*, e.g., strong familiarity with the trail, and great dependence on it for purposes of orientation.

A waving march seems, besides what was said above, to be a composite category formed by the impinging, upon locomotion, of frontal oscillation in the ant's body from side to side. As this pattern seems instrumental for localizing some aspects of the environment – e.g., the lost trail or an experimenter's finger put above one side of a resting ant - we suppose that its occurrence together with locomotion expresses a state of intensified discrimination. We must admit that it was the waving element in a flight that led us initially to think of a disturbed ant as being in a state of what humans call panic. Perhaps this impression may not be wrong at all: if a flight, speeded as it may be, is an organized instead of a vacillating affair, it may not contain fear at all, as Hebb (1946, 1949) had already pointed out. In this way fear may again be said to have in its central chore a motivational state of escape from the unfamiliar and search for the familiar.

A *jolt* is a sudden, jerky backwards movement of the ant's body, on stiff legs. Because of its suddenness and its short duration, it reminds us of the startle reflex of mammals, which is considered to be a pattern of unconditioned responses to a sudden alteration in a situation (see, for instance, Keller & Schoenfeld, 1950). In fact, many unexpected events or objects which appear suddenly in front of an ant may cause it to *jolt*. Also one can find a *jolt* more easily by disturbing an old trail than a recent one. Those facts suggest that a *jolt* may also imply a strong conditioning to or absorption in the situation which is being altered. It might be that an ant susceptible to *jolt* was so stereotyped in its journeys along the trail, or so old in it and dependent on it for orientation purposes that it would be, so to say, unprepared to face something new on it.

After these interpretive comments, let us choose one relationship, among others obtained in a previous work (Cunha, 1967), to examine in this paper. This will be the correlation (Pearson  $r$ ) between the above mentioned categories, the correlated variable being the percentage of ants in each category. For this purpose, we pooled the records of 14 observations in which dead conspecifics were employed – intact or crushed in the whole or in some part, in the trail, or outside of it – as an experimental alteration. One should note that, in this way, what the coefficients tell us is whether the factors, whatever they be, that tend to determine the occurrence of a given category are or are not the same that tend to determine the occurrence of any other of the considered categories. Table 1 shows the results.

TABLE 1. Coefficients obtained for the intercorrelations among frequencies of 8 categories in 14 observations (n = 13 in all cases involving pause), see text for explanation. [\* = p < 0,01].

	<b>Passage</b>	<b>Detour</b>	<b>Going back</b>	<b>Disorientation</b>	<b>Waving march</b>	<b>Jolt</b>	<b>Pause</b>	<b>Without apparent change</b>
<b>Passage</b>	-	- 0,83*	- 0,99*	- 0,77*	- 0,94*	- 0,81*	- 0,39	0,98*
<b>Detour</b>		-	0,75*	0,37	0,82*	0,52	0,41	- 0,83*
<b>Going back</b>			-	0,79*	0,97*	0,80*	0,36	- 0,97*
<b>Disorientation</b>				-	0,74*	0,86*	0,17	- 0,74*
<b>Waving march</b>					-	0,82*	- 0,13	- 0,76*
<b>Jolt</b>						-	0,08	- 0,76*
<b>Pause</b>							-	- 0,50

Let us first point that the correlation between *passage* and *without apparent change* is positive and practically perfect. This result seems to justify assuming that a *passage* is normal, undisturbed behaviour. On the second hand, let us note that the correlation coefficients between either *passage* or *without apparent change* and all the remaining categories are negative, and – except for the case of *pause* – statistically significant. This shows that the factors that determine *passage* and *without apparent change* tend to be the same that work against the determinations of the remaining ones, except *pause*. In other words, these results show us that *detour*, *going back*, *waving march*, *jolt* and *disorientation* are *disturbances* or a *disorganization* of the behaviour that was occurring in a trail before we interfered with it, whereas the nature of the disturbance of a *pause* is by no means clear. This is in line with our interpretation of these categories. The correlation coefficients between *going back*, *detour* and *pause*, on one hand, and *without apparent change* and *passage* on the other show decreasing values, in that order. This, we remember, is just what was expected. Notice also, that *waving march* has a high negative correlation

with *passage* and *without apparent change*, whereas it is almost perfectly and positively correlated with *going back*. This seems to give us some justification for considering *waving march*, together with *going back*, a severe behaviour disturbance in the context of our observations.

*Pause* is the only category in our list of categories of behaviour changes which does not correlate significantly with any other category. This suggests that the factors which determine these categories do not determine a *pause*, which appears, thus, as a *sui generis* category. Figure 1 may give us a hint of why this is so.

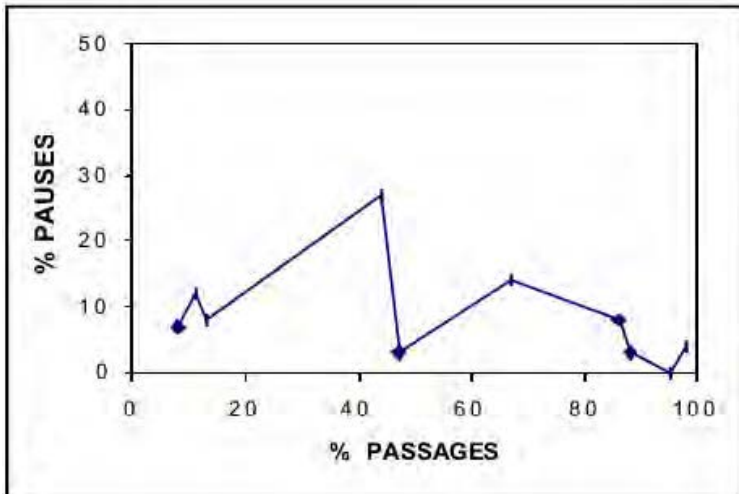


Figure 1. Graphic representation of the distribution of *pauses* as a function of *passages* in 13 observations. See text for explanation

In Figure 1, we see how the *pauses* are distributed as a function of *passages* in 13 observations in our study. If we take the amount of *passages* in each observation as an inverse index of the degree to which the experimental alteration in that observation functions as an aversive obstacle to the ants, we can see that there is a tendency for more ants to be pausing when this value is moderate than when it is either strong, or,

conversely, weak – when, in terms of our interpretation, *going back* and *passage* should, respectively, become more likely to occur. The same type of curve was found to represent the distribution of pauses as a function of any other categories of behaviour change. This seems in line with our interpretation, which implies a linear representation of all these categories, except *pause*, on the degree of aversiveness of the experimental alteration.

Considering this common property, it is natural, also, to expect covariation of the categories *going back*, *waving march*, *detour*, *jolt* and *disorientation*. The fact that most of their intercorrelations, shown in Table 1, turn out to be positive and statistically significant will, then, be a normal result, in terms of our interpretation, and will not require a special commentary. In what follows, we will, then, restrain our comments to the relationships obtained between the category *detour*, on one hand, and the categories *disorientation* and *jolt*, on the other. These relationships are expressed, in Table 1, by small, non-significant positive correlations. This is so, we think, because the factors of trail dependence and knowledge of alternative routes – which, according to our interpretation, are very different in the *detour* and the *jolt* categories – work against the positive correlation contributed by the common factor of aversive determination. Thus, even in these cases, we seem to find out additional support for our interpretation.

We think we have, then, in all the above considerations, a reasonable support for the contention that one can find, in the individual experiences of each ant, some of the factors that determine the particular way in which it will react to an adulterated conspecific in connection with a trail. We turn now to a consideration of the other possibility present in Hebb's thinking.

### **Possible determinants of panic reaction by factors introduced by the species of the ant concerned**

Was it mere coincidence that adulterated conspecifics had been found to be the most adequate objects to elicit panic reactions in ants, chimpanzees, and – so it seems – in human beings too? Or would this fact be somehow linked to the social nature of the three kinds of animals considered? (To these we should, certainly, include fishes (Minnows, for instance, according to a finding of Von Frisch cited in Tinbergen, 1953, who dash to cover to the scent of a skin substance of an injured conspecific) and, as we could observe in some cases, domestic cattle, woodpeckers, house sparrows and domestic fowls: all, one should notice, social species.)

The data we have concerning this topic resulted from a brief attempt we made to appreciate the generality of the panic reactions in other species of ants besides *P. fulva*. For this purpose, we observed the reactions of the workers of several species of ants of four unequally represented sub-families to the crushed bodies of conspecifics on a trail, and, sometimes, in other circumstances as well (Cunha, 1967). In Table 2 we present a classification of the species considered according to the degree – mild, moderate, or high – of the panic reactions that were observed. We also ordered the species in each class, placing the less disturbed at the top, and the more disturbed at the bottom of each column. The basis for the classification was sheer impression of the general character of the reactions. We found that only some species among the *Myrmicinae* and the *Formicinae* exhibited reactions approaching the catastrophic character of those shown by *P. fulva*. From the other side, the species with the mildest reactions were *T. marginata*, which is a *Ponerinae*, and the two species of *Labidus*, which are *Dorylinae*.

Are these differences occasional, or, instead, do they correspond to factors introduced by the taxonomic position of these species? Admitting with some authors (see, for instance, Forel, 1921; Wheeler, 1910) that ant evolution was greatly presided by social adaptation; considering the apparent importance of familiarity of the normal companion's body for the phenomena being dealt with here; and considering also plausible that



social evolution could affect, by determining the social organization of each group, the manner in which the ants might interact and get familiar with each other, we consider the question above sufficiently meaningful to be followed even with such scarce sample of species as we have here. If we do, and if we compare such a picture with that given us on ant social and structural evolution by Wheeler (1910) and Forel (1921), we will find a certain amount of correspondence in them. Thus, the four subfamilies represented in our study will be ordered in this way, according to these authors, from more primitive to more advanced both in structural and social characters: *Ponerinae*, *Dorylinae*, *Myrmicinae* and *Formicinae*. Only the first two are represented in column C, Table 2. Besides, the fact that our *Formicinae*, as a group, have shown more panic than the *Myrmicinae*, and these, in turn, more than the *Ponerinae* and the *Dorylinae* would add some weight to the hypothesis of a correspondence. However, this is contradicted by the fact that *T. marginata* – a ponerine – has shown more severe disturbance than the two species of *Labidus*, which are *Dorylinae*. Also, the picture concerning the *Myrmicinae* and the *Formicinae* is not entirely what one should have predicted.

**Table 2.** Classification of the observed species of ants according to the degree of behaviour disorganization shown by their workers in face of a crushed conspecific in a trail, +*Ponerinae*, ++*Dorylinae*, +++ *Myrmicinae*, ++++*Formicinae*

<b>Degree of Disturbance</b>	<b>A Mild</b>	<b>B Moderate</b>	<b>C High</b>
MILD ↑	<i>Labidus praedator</i> ++	<i>Atta bisphaerica</i> +++	<i>Solenopsis saevissima</i> Fr. Smith +++
	<i>Labidus coecus</i> (Latreille) ++	<i>Atta sexdens rubropilosa</i> Forel, 1908 +++	<i>Crematogaster</i> sp. +++
	<i>Termitopone marginata</i> Roger +	<i>Atta</i> sp. +++	<i>Crematogaster</i> sp. +++
		<i>Atta</i> sp. +++	<i>Camponotus fuchsae</i> ++++
		<i>Acromyrmex</i> sp. +++	<i>Camponotus melanoticus</i> ++++
		<i>Camponotus crassus</i> Mayr ++++	
		<i>Pheidole oxyops</i> +++	<i>Camponotus rufipes</i> Fabricius, 1775 ++++
		<i>Pheidole</i> sp. +++	
			<i>Camponotus cupiens</i> ++++
↓ HIGH			<i>Paratrechina fulva</i> Mayr ++++

We find still more difficult to see a clear correspondence between the classification presented in Table 2 and the phylogenetic diagram implied in the more modern version of ant evolution developed in 1954 by Brown (cited by Wilson, 1971). This version assumes that ants derived independently twice from the ancestor tiphoid wasp, and these different origins are now represented by the myrmecioid and poneroid complexes of ant sub-families.

To the myrmecioid complex belongs the Formicinae ants in our table, and to the poneroid the remaining ones. Now, nothing in Table 2 reminds us of such a clear separation. Perhaps this would be so because true sociality in ants may have arisen only once, and this could have occurred before the aforementioned branching. But the question of how many times and when eusociality originated independently in ants is considered very conjectural by Wilson (1971).

Be it as it may, we wish to present an alternative to the above attempt to see a direct correspondence between taxonomic position, based either in social or structural attributes, and severity of panic reactions in face of an adultered conspecific. It seems to us – on the basis of many facts presented by Morley (1954) – that it would be possible for a given species to be socially more advanced than other (for example, in having a more complex social organization) without being superior to that other in such matters, as for instance, degree of mutual attraction or intimacy in the interactions of its members. In this connection, it is appropriate to point out another fact revealed by previous studies (Cunha, 1967): the fact that the crushing of *P. fulva*'s head is more effective than that of its thorax, and this, in its turn, more than that of its gaster to elicit panic reactions in this species of ant. According to our data, these differences seem to be due, not to differences of amount of pheromone released by crushing *per se*, but more probably, to the differences in the degree that these anatomical regions would be familiar to the ants as a result of previous social contacts, especially during trophallaxis (in the sense of exchange of regurgitated crop liquids). Trophallaxis, because it implies intimate and prolonged bodily

contacts, seems to offer a specially good opportunity, during ontogeny, for an ant to become familiar with the characteristics of a companion's body, and, thus, to become specially apt to react with panic to such a body when adulterated. All this suggests that trophallaxis might be the key we were in search of, for explaining the differences presented in Table 2. In fact, in this very behaviour the *Ponerinae* are, admittedly, superior to the *Dorylinae*, and clearly surpassed by the *Myrmicinae* and, above all, by the *Formicinae*. More than that, we think we can even explain most of the intra-classes differences in Table 2 on the basis of what is known of relative importance of liquid regurgitation in the species concerned. So, *Crematogaster* was, for instance, among the *Myrmicinae* in Table 2, the most severely disturbed group. Being an aphid tending genus, it is also, among them, the one which indulges more in reciprocal regurgitation. *S. saevissima* was the next more disturbed *Myrmicinae*. It also tends aphids, although not so exclusively as *Crematogaster*. Next came the species of *Pheidole*, and, finally, species of *Atta* and *Acromyrmex*. Now, *Pheidole* ants are generally either insectivorous or gravivorous, whereas *Atta* and *Acromyrmex*, are fungus growers, and all these habits, according to Morley (1954, p. 110), explain why the mechanism of regurgitation has never become much developed in these groups.

Let us consider, now, the *Formicinae* ants in Table 2. *P. fulva* is the one which exhibits the more dramatic panic reactions among this group, as well as among the species of the whole table. It is also characterized by hypertrophy in the regurgitation functions, being considered, by its specialization in crop distension – a trace connected with trophallaxis – as a “temporary replete ant” (See, in this connection, Wheeler, 1910, Ch. XX; Forel, 1922, Vol. III, p. 78; Michener & Michener, 1953, ch. 18; Morley, 1954, p. 110). The remaining *Formicinae* in our list, all of the genus *Camponotus*, are herding ants and, for that matter, make heavy use of trophallaxis. The fact that they are – except for one species – in column C is understandable, according to our hypothesis. But how to explain the exception represented by *C. crassus*? – The reason for this, we

think, lies in the fact that *C. crassus*, differently from all other ants in Table 2, save, perhaps, *T. marginata*, is endowed with relatively good vision (it is a diurnal ant). This makes it much less dependent on the trail than its almost blind colleagues – a factor that, as we saw when we considered the category *detour*, is very important for lessening the panic induced by a crushed conspecific on a trail.

In summary, we think we may have, in our results and considerations, in spite of all their limitations, at least a promising hypothesis from which to start, in our attempt to discover possible links between ant's panic reactions and factors inherent in the social organization of their species. We hope that this hypothesis, and the small amount of facts connected to it, may constitute, together with the precedent findings and considerations concerning experimental effects, a contribution to what we could perhaps dare to call a psychoethology of fear.

## REFERENCES

- Cunha, W. H. de A. (1967). Explorações no mundo psicológico das formigas. 1 - Uma investigação de algumas modificações de comportamento de formigas relativamente ao verificado numa situação inalterada anterior, com especial referência a *Paratrechina (Nylanderia) fulva* Mayr (*Hymenoptera-Formicidae*) (2 Vols.). Tese de Doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Forel, A. (1921-1923). Le monde social des fourmis du globe comparé à celui de l'homme (5 Vols.). Genève: Librairie Kundig.
- Guilford, J. P. (1965). Fundamental statistics in psychology and education (4<sup>th</sup> ed.) New York: McCraw-Hill.
- Hebb, D. O. (1946). On the nature of fear. *Psychological Review*, 53, 259-276.

- Hebb, D. O. (1949). The organization of behaviour: A neuropsychological theory. New York: Wiley.
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). Principles of psychology. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Michener, C. D., & Michener, M. H. (1951). American social insects. New York: Van Nostrand.
- Morley, D. W. (1954). The evolution of an insect society. London: George Allen and Unwin.
- Tinbergen, N. (1953). Social behaviour in animals, with special reference to vertebrates. London: Methuen.
- Tolman, E. C. (1932). Puposive behaviour in animals and men. Berkeley: University of California Press.
- Wheeler, W. M. (1910). Ants: Their structure, development, and behaviour. New York: University of Columbia Press (4th printing, 1965).
- Wilson, E. O. (1971). The insect societies. Cambridge, MA: The Beldnap Press of Harv. Univer. Press.



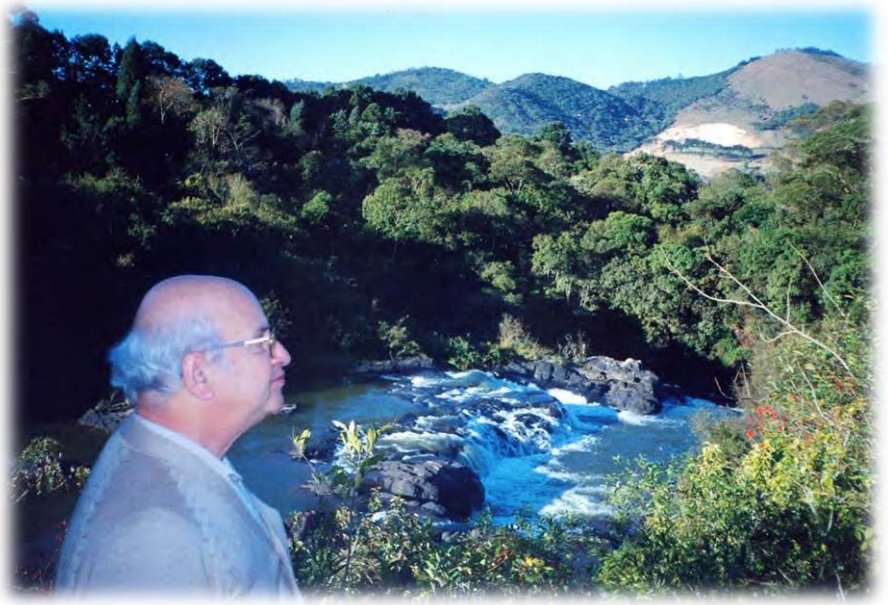


Foto: Acervo do Prof. Walter Hugo de Andrade Cunha



**Composição tipográfica:**

Família tipográfica Arial Narrow.

**Impressão digital**

Capa - papel Opalina 200g/m<sup>2</sup>

Laminação brilhante

Miolo - off set 75g/m<sup>2</sup>

**Edição e impressão**

**MULTÍOFICIO**

Inovação em serviços gráficos

[www.multioficio.com.br](http://www.multioficio.com.br)

São Paulo, SP - novembro de 2013