

Interação, Adaptação e Evolução: A Dialética da Vida e do Conhecimento de Jean Piaget

Paulo Candido de OLIVEIRA F^{o1}
Lino de MACEDO²

Resumo

O texto que se segue discute o último modelo de interação proposto por Piaget, a integração deste modelo ao modelo de adaptação orgânica e cognitiva apresentado por Piaget na mesma época e a atualidade desta visão à luz das descobertas recentes no campo da Epigenética. A continuidade estrutural entre o orgânico e o cognitivo, isto é, entre a Biologia e a Psicologia, é um dos princípios fundamentais da obra de Piaget, um dos eixos em torno dos quais toda a teoria piagetiana se desenrola. A tematização desta continuidade pelo par assimilação/acomodação remete à dialética fundamental da teoria, aos conceitos de interação e de equilíbrio majorante. O modelo de adaptação orgânica e cognitiva ao meio e, por extensão, a mecânica da evolução das espécies propostos por Piaget sempre se colocaram como um *tertius* interacionista entre a “inatismo genético” da Síntese Moderna e o empirismo lamarckista. A consequência maior deste modelo é uma teoria de adaptação na qual o jogo de equilíbrios orgânicos responsável pela adaptação e pela evolução é guiado pelo comportamento intencional do organismo em seu meio. As descobertas recentes da Biologia, especialmente os estudos epigenéticos, sugerem um modelo de adaptação ontogenética e filogenética muito próximo daquele proposto por Piaget. Essa aproximação nos remete à discussão tanto da atualidade e da centralidade da teoria piagetiana para a Psicologia quanto das consequências da via epigenética de transmissão hereditária de caracteres adquiridos para as diversas disciplinas correlatas.

Palavras Chave: Epistemologia Genética, Epigênese, Evolução das Espécies.

Abstract

The following text discuss the last interaction model proposed by Piaget, this model's integration to the organic and cognitive adaptation model presented by Piaget at the same period and the present importance of this view regarding recent findings in the epigenetic field. The structural continuity between the organic and the cognitive systems, between Biology and Psychology, is one of the main principles behind Piaget's work, one of the pillars upon which the whole Piagetian theory rests. The coordination of this continuity by the assimilation/accommodation pair brings us to the theory's most fundamental dialectic, to the concepts of interaction and majorant equilibrium. The model of organic and cognitive adaptation to the environment and the correspondent evolutionary mechanics proposed by Piaget were always thought as a “third way” between the Modern Synthesis “genetic inatism” and the Lamarckian empiricism. This model most prominent consequence is an adaptation theory where the organic equilibrium play, responsible for adaptation and evolution, is guided by the organism intentional behavior in its environment. Biology's recent findings, especially in the field of epigenetics, suggest a model of ontogenetic and phylogenetic adaptation that closely resembles Piaget's ideas. This approximation brings us to the discussion of the present importance and centrality of the Piagetian theory for Psychology and to the consequences of the epigenetic path for acquired characteristics inheritance in many related fields.

Key-words: Genetic Epistemology, Epigenetics, Evolution.

¹ Doutorando do Programa de Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. E-mail: paulo.candido@gmail.com.

² Professor Doutor Livre Docente do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. E-mail: limacedo@me.com.

Introdução

A interação é um conceito chave da teoria de Piaget e, se bem observada, uma consequência direta e inevitável do jogo de assimilação e acomodação que conduz o desenvolvimento cognitivo. Nas palavras de Fernando Becker,

“O verbo *interagir* refere-se sempre aos dois pólos da relação: sujeito e objeto interagem, indivíduo e meio interagem, alunos e professor interagem - o verbo quer dizer que não só o sujeito age sobre o objeto, mas que o objeto também age sobre o sujeito (por intermédio da assimilação) e dessas ações mútuas surge um *tertium* que não é nem o sujeito nem o objeto, nem a soma dos dois, mas uma nova síntese.” (BECKER; FERREIRA, 2013 p. 194)

Isto é, a interação não é exatamente algo que o sujeito faça. O sujeito age sobre o objeto. O objeto, por sua vez, age sobre o sujeito. A resultante dessa ação recíproca é a interação. Como coloca Lino de Macedo na mesma discussão,

“Penso que nessa questão devemos sempre considerar a tríade - sujeito, objeto e interações - como interdependentes. As interações sujeito - objeto, por exemplo, nos modelos de Piaget (*Equilíbrio das estruturas cognitivas*) são representadas por setas, ou seja, expressam funções entre um e outro. Nestas funções nunca se observa a primazia de um lado (o sujeito, por exemplo) sobre outro (o objeto). A única exceção, creio, é no modelo 1^a, quando sujeito e objeto aparecem indiferenciados, em suas interações com os reflexos.” (BECKER; FERREIRA, 2013 p. 205)

É importante observar aqui que a interação, para Piaget, não é uma construção abstrata. Interação é o nome do processo que emerge naturalmente da relação entre assimilação e acomodação. E estes dois conceitos se originam diretamente da própria estrutura do ser vivo, da Biologia mesma.

Na introdução de “O Nascimento da Inteligência na Criança” (PIAGET, 2008), assimilação é definida como a incorporação de elementos (que ali podem ser químicos, físicos, etc) do meio aos ciclos de funcionamento do organismo. A acomodação é o processo de modificação destes ciclos para dar conta de modificações no meio (PIAGET, 2008, p. 17). Em “A Equilíbrio das Estruturas Cognitivas” (PIAGET, 1976), agora referindo-se especificamente ao funcionamento cognitivo, Piaget dirá que assimilação é “a incorporação de um elemento exterior (objeto, acontecimento, etc.) em um esquema sensorimotor ou conceitual do sujeito” acomodação “a necessidade em que

se acha a assimilação de levar em conta as particularidades próprias dos elementos a assimilar” (PIAGET, 1976, pp. 13-14). O paralelismo entre as duas definições é notável, especialmente se levarmos em conta as quatro décadas que separam as duas obras.

No mesmo “A Equilibração das Estruturas Cognitivas”, Piaget apresenta um modelo que detalha melhor as relações entre sujeito e objeto no contexto do desenvolvimento cognitivo (ver Figura 1).

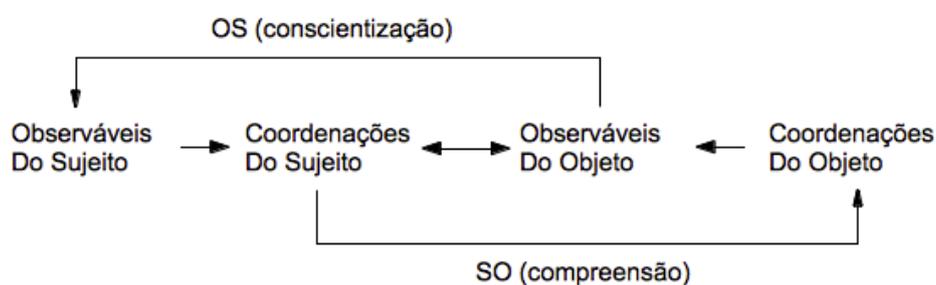


Figura 1. Modelo de Interação Sujeito-Objeto (PIAGET, 1976, p.54)

“Um observável”, diz Piaget, “é aquilo que a experiência permite constatar por uma leitura imediata dos fatos por si mesmos evidentes, enquanto uma coordenação comporta inferências necessárias e ultrapassa, assim a fronteira dos observáveis” (PIAGET, 1976, p. 46)

Neste modelo fica clara a pertinência das observações de Becker e Macedo³. As relações que ligam o sujeito ao objeto e vice-versa são recíprocas e equilibradas, formando um ciclo auto-regulado e tendendo em cada momento a um equilíbrio superior, algo que Piaget chamou de equilibração majorante (PIAGET, 1976, p. 34).

Vamos a seguir tentar mostrar como o modelo piagetiano de adaptação ontogenética e filogenética do organismo vivo, enraizado diretamente em um processo de interação que abarca tanto as estruturas orgânicas quanto as estruturas cognitivas, se aproxima cada vez mais dos modelos que hoje se podem inferir dos dados da Biologia.

³ O peso relativo do sujeito e do objeto no processo de interação foi um dos diversos tópicos debatidos na Discussão organizada por Fernando Becker e Rafael dos Reis Ferreira (BECKER; FERREIRA, 2013). Cabe apontar que não houve consenso entre os participantes. As posições de Becker e Macedo são exemplares de um dos pólos teóricos desse debate, cuja exploração mais detalhada não caberia no contexto deste artigo e, de qualquer forma, não modificaria o desenvolvimento e as conclusões aqui relatados.

Adaptação

Apesar da preocupação com a Biologia, com a epistemologia do conhecimento biológico e com as relações da Biologia com a Psicologia estar presente em toda a obra de Piaget, tal preocupação se tornará o foco principal de algumas de suas últimas grandes obras. A partir do artigo “Biologie et Connaissance” (PIAGET, 1966), um resumo das conclusões do livro de mesmo nome que seria publicado no ano seguinte (PIAGET, 2003), Piaget passa a tratar de forma mais focalizada dos problemas biológicos, em especial do problema da adaptação. Se a continuidade entre as estruturas orgânicas e cognitivas será o tema de fundo de “Biologia e Conhecimento”, em “Adaptação vital e psicologia da inteligência” (PIAGET, 1974). Piaget vai tratar especificamente do problema da adaptação, apresentando um modelo de interação entre organismo e meio capaz de responder tanto pelo funcionamento e desenvolvimento do organismo individual quanto da evolução das espécies. Finalmente, em “Comportamento, motor da Evolução” (PIAGET, 1977), Piaget extrai as consequências lógicas daquele modelo, literalmente invertendo o consenso científico de sua época, representado pela Síntese Moderna.

Nas três figuras que seguem procuramos representar graficamente o modelo descrito por Piaget no capítulo “O modelo proposto” de “Adaptação vital” (PIAGET, 1974, pp. 53–70), enfatizando especialmente sua natureza interativa e a sua formalização em vetores ou relações entre sistemas.

Piaget descreve assim seu modelo:

“A solução a que chegamos é muito simples, já que consiste em invocar como fatores de canalização das mutações apenas as seleções tanto exteriores bem como, e principalmente, orgânicas, dentro do contexto e do meio interno herdados da adaptação, e como causa destas mutações apenas os desequilíbrios deste meio interno e as tentativas de reequilibração que resultam deles” (PIAGET, 1974, p. 53).

A necessidade de adaptação ao meio traduz-se, eventualmente, em mutações no genoma. Mas tais mutações não são, como quer a Biologia clássica, aleatórias. Elas são *canalizadas* por seleções exteriores e principalmente, por seleções *orgânicas*. Tanto o conceito de seleção orgânica quanto o de canalização se devem, em Piaget, a C. H. Waddington, a quem devemos também o conceito moderno de epigênese. A seleção

orgânica é aquela originada no meio circundante imediato daquele órgão ou sistema ou gene que está sob pressão seletiva. Esta seleção próxima tem por resultado a canalização, isto é, a fixação de *locus* preferencial de mutação. Note-se que nem Piaget nem Waddington propunham que as pressões externas de alguma forma comunicavam de forma estruturada ao genoma qual deveria ser a modificação necessária para dar conta do desequilíbrio encontrado. Muito pelo contrário, o próprio desequilíbrio é a mensagem, e sua permanência a indicação de que o problema não foi resolvido. Isto seria o suficiente para canalizar a mutação para o local correto. Observe-se também que a linguagem de Piaget aqui é paralela à utilizada em “A Equilibração das Estruturas Cognitivas”. Isto é, as adaptações orgânicas estariam submetidas exatamente às mesmas formas de funcionamento das adaptações cognitivas.

A primeira parte do modelo fala da construção sintética normal:

“Um primeiro movimento ou vetor, que designaremos com a seta \uparrow a é aquele do construção sintética normal, de acordo com a programação hereditária: este movimento \uparrow a sai, portanto, do DNA do genoma, passa aos RNA, ao sistema completo da célula germinal com suas regulações de todas as classes (alostéricas e macrocelulares), e se transmite às conexões intercelulares, aos tecidos, aos órgãos e alcança, por último, o comportamento reativo e a sensibilidade, cada um destes sistemas comportando suas próprias leis de totalização ou de autorregulação, além das regulações intersistêmicas, que são fundamentais”. (PIAGET, 1974, p. 57).

A Figura 2 mostra esquematicamente estes vetores de construção sintéticas, que chamamos aqui de vetores epigenéticos.

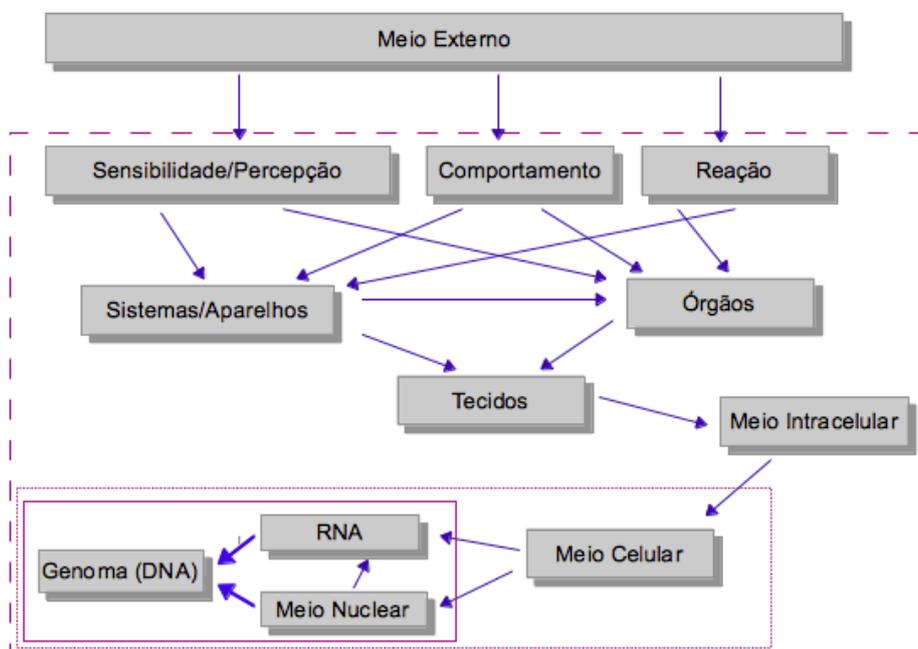


Figura 3. Os vetores exógenos ($\downarrow b$)

Um segundo grupo de vetores representa as pressões impostas pelo meio:

“Consideramos, além disto (e novamente de forma global), como um segundo vetor $\downarrow b$ sentido inverso, o conjunto das modificações exógenas impostas pelo meio”.

A Figura 3 representa estes vetores, que chamaremos de vetores exógenos.

Sobre os vetores exógenos, Piaget faz a seguir uma observação fundamental:

“Mas é essencial precisar (e toda a nossa interpretação implica nesta limitação fundamental) que, ainda que os vetores $\uparrow a$ concretizem a tradução de formas já construídas, posto que estão inscritas na informação do DNA, os vetores $\downarrow b$ não contém nenhum programa, e são pura e simplesmente a sinalização, através de retroações, da existência de oposições e desequilíbrios”. (PIAGET, 1974, p. 58).

Ou seja, a resistência ou oposição do meio à construção epigenética “normal” não implica em uma comunicação estruturada ou em mensagens precisas, caso em que se caracterizaria um cenário correspondente ao modelo de adaptação de Lamarck, mas apenas acarreta a propagação de desequilíbrios entre os diversos subsistemas do organismo.

Estes desequilíbrios forçam busca, pelo organismo, de alternativas. Essa busca se concretiza no surgimento de um terceiro grupo de vetores, que chamamos vetores de reação, representados na Figura 4.

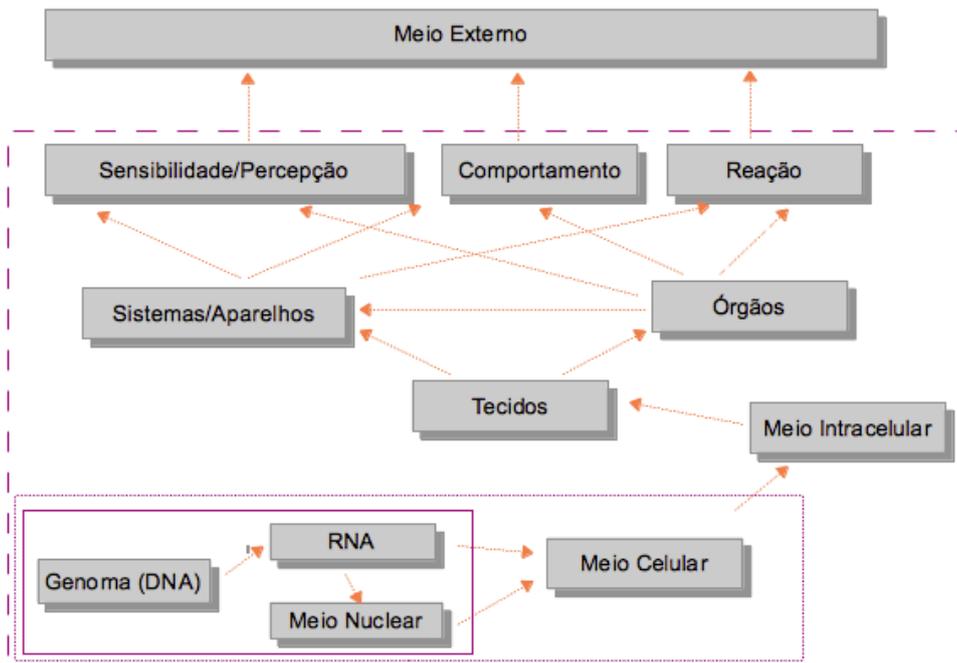


Figura 4: Os vetores de reação ($\uparrow c$)

Nas palavras de Piaget:

“...[os vetores exógenos] apenas intervêm desencadeando os ensaios exploratórios que denominaremos vetores $\uparrow c$. Dito de outro modo, os caracteres x' , y' e z' são o produto da conjunção ($\downarrow b$) X ($\uparrow c$) e de forma alguma o [produto] de uma pré-formação programada pelo ambiente e transmitida pelos vetores $\downarrow b$ ” (PIAGET, 1974, p. 58).

Isto é, a conformação final de um organismo depende da interação entre a programação genética, as pressões ambientais e a capacidade de reação ou adaptação do organismo a tais pressões. O ser não é dado nem pela programação inata de seu DNA nem por seu ambiente externo.

A insuficiência do modelo clássico

O modelo deduzido por Piaget não seria mais que uma curiosidade histórica se não houvesse algumas indicações claras de sua precisão e de sua adequação para

descrever tanto o processo epigenético (ou a ontogênese) quanto a própria evolução (ou a filogênese). A seguir apresentamos um pequeno recorte do modelo atual de funcionamento genético, partindo do modelo básico vigente na época de Piaget e acrescentando os processos já descobertos de interação entre o genoma e o meio.

Em um artigo de 1958, Francis Crick, um dos descobridores da estrutura do DNA, escreve:

“...uma vez que uma 'informação' seja transferida para uma proteína ela não pode sair da proteína. Detalhando melhor, a transferência de informação de um ácido nucléico para outro ácido nucléico ou de um ácido nucléico para uma proteína pode ser possível, mas a transferência de uma proteína para outra proteína ou de uma proteína para um ácido nucléico é impossível. Informação aqui significa a determinação *precisa* da sequência, quer das bases no ácido nucléico ou dos resíduos de aminoácido na proteína” (CRICK, 1958).

O nome dado por Crick a este princípio foi “O Dogma Central da Biologia Molecular” e ele traduz bem o modelo de funcionamento do genoma proposto pela Biologia clássica da Síntese Moderna.

Em “Epigenetics and its implications to Psychology” (GONZÁLEZ-PARDO; PÉREZ ÁLVAREZ, 2013), Gonzáluz-Pardo e Pérez Álvarez resumem os problemas com esse modelo. A Figura 5 (adaptada de GONZÁLEZ-PARDO; PÉREZ ÁLVAREZ, 2013) apresenta uma representação esquemática porém precisa do modelo básico que guiou o pensamento epistemológico da Biologia durante a maior parte do século XX. A informação genética seguiria um caminho de mão única, sendo transcrita do DNA nuclear para o RNA, a partir do qual proteínas são sintetizadas no citoplasma da célula.

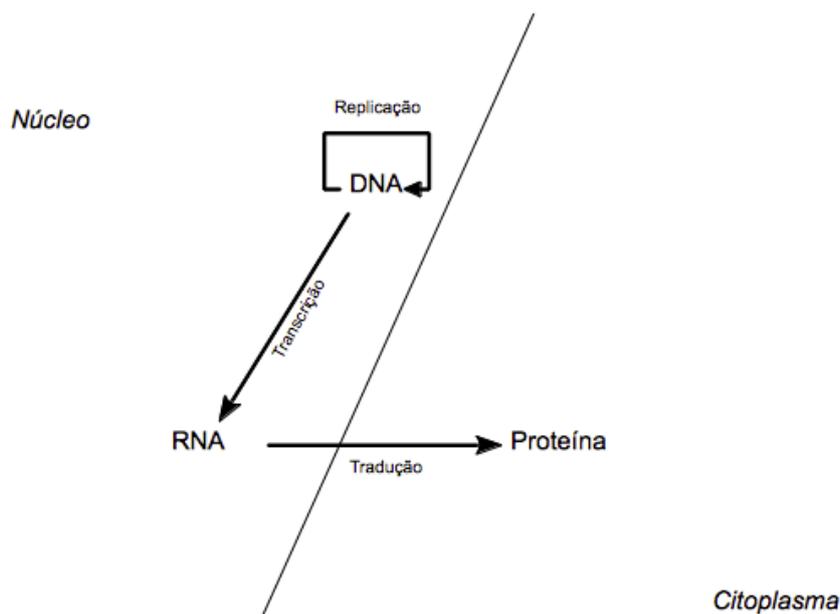


Figura 5. O modelo clássico da Biologia Molecular

Este modelo, entretanto, já não pode mais ser sustentado. Os dados conhecidos hoje sobre o funcionamento genético nos informam de um quadro muito mais complexo, no qual uma série de outros processos influenciam cada um destes elementos básicos e onde estes mesmos elementos se afetam de formas não permitidas pelo modelo clássico.

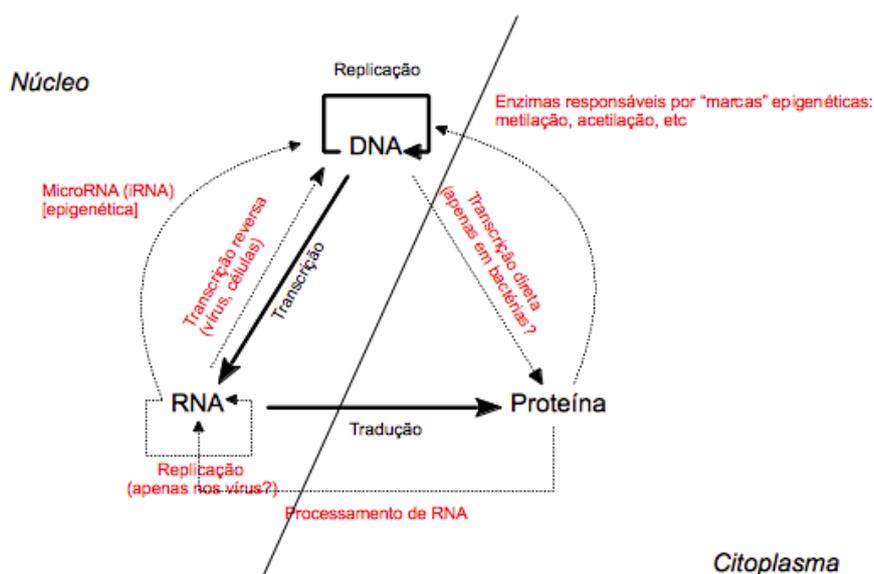


Figura 6. Um quadro atual do funcionamento genético.

A Figura 6 (adaptada de GONZÁLEZ-PARDO; PÉREZ ÁLVAREZ, 2013) mostra os processos conhecidos de interação do meio imediato com o DNA. Além da replicação de RNA e da transcrição reversa (a incorporação de RNA “estrangeiro” no DNA de uma célula), processos já há muito conhecidos de funcionamento dos vírus, três dos elementos destacados contradizem diretamente o modelo clássico.

O processamento de RNA modifica o RNA transcrito a partir da sequência presente no RNA e pode eventualmente levar à produção de proteínas que não correspondem àquelas previstas no DNA. Li, Wang et al., por exemplo, encontraram milhares de exemplos de sequências de RNA que não correspondiam ao DNA do qual ela se originaram (LI et al., 2011).

Além disto, a partir dos anos 90 várias classes de pequenos RNAs foram descobertas e suas funções têm sido estudadas e descritas desde então (GHILDIYAL; ZAMORE, 2009). Os microRNAs (miRNAs), os pequenos RNAs de interferência (siRNAs – *small interfering RNAs*) e os RNAs de interação com proteínas Piwi (piRNAs) interferem diretamente tanto na transcrição das proteínas quanto na ativação e desativação indireta (impedindo a transcrição de proteínas) e direta (interagindo com processos de marcação epigenética) dos genes.

A marcação epigenética, por sua vez, parece ser o processo responsável pela concretização final dos mecanismos de regulação genética e de resposta a pressões ou influências ambientais. Como relatado no já citado “Epigenetics and its implications to Psychology” (GONZÁLEZ-PARDO; PÉREZ ÁLVAREZ, 2013), processos epigenéticos de metilação, acetilação e modificação das histonas estão envolvidos em vários fenômenos psicológicos e comportamentais relacionados à memória (ARAI; FEIG, 2011), à resposta ao stress (DOWEN et al., 2012), ao vício em drogas e também a inúmeras doenças ligadas ao desenvolvimento neurológico. No mesmo artigo os autores também examinam as evidências ligando os processos epigenéticos à esquizofrenia.

É importante observar aqui que estes processos epigenéticos são desencadeados a partir de influências ambientais, tanto do ambiente externo quanto do ambiente orgânico. Ou seja, aparentemente as marcas epigenéticas são o aparato

molecular que completa um caminho de propagação de desequilíbrios ambientais de qualquer ordem até os genes. Esse fato se torna mais importante diante da evidência de que as marcações epigenéticas presentes em um indivíduo podem ser transmitidas às gerações seguintes (HENDERSON; JACOBSEN, 2007; BLOMEN; BOONSTRA, 2011; ARAI; FEIG, 2011; CREWS et al., 2012).

Conclusões

Piaget sempre insistiu em um modelo interacionista unificado, que perpassaria todos os sistemas da organização viva e todos os processos de adaptação ao meio e de evolução das espécies. Seus modelos e textos deixam claro que para ele, o mesmo processo de interação move o desenvolvimento cognitivo, o desenvolvimento orgânico e a evolução filogenética.

Entretanto, na época em que Piaget viveu as técnicas da Biologia Molecular não permitiam ainda a coleta de dados precisos sobre os mecanismos e processos celulares, nucleares e genéticos. Assim, os modelos de Piaget sobre o funcionamento dos genes foram em grande parte deduzidos a partir de observações macroscópicas do desenvolvimento dos fenótipos de animais e plantas.

Os avanços tecnológicos dos últimos 30 anos deram à Biologia uma visão cada vez detalhada do funcionamento da célula. Nos últimos 10 anos, os mecanismos epigenéticos e os pequenos RNAs adquiriram uma importância crescente nos modelos de funcionamento da célula e no desenvolvimento embrionário. Em particular os mecanismos de marcação epigenética tem sido estudados de forma intensiva, pelas fortes suspeitas existentes de sua ligação com uma série de patologias orgânicas e psicológicas, como diversos tipos de câncer, a esquizofrenia, a tendência ao abuso de drogas, dentre inúmeras outras.

Talvez mais importante, em perspectiva, é a influência já fortemente sugerida dos pequenos RNAs e das marcas epigenéticas no funcionamento normal do organismo e a possibilidade de sua passagem transgeracional, levando a um quadro de funcionamento do organismo vivo em constante interação e adaptação ao seu meio, um quadro que em tudo lembra aquilo que Piaget propunha em sua obra.

Para Psicologia como um todo, estes avanços da Biologia sinalizam tanto a necessidade urgente de revisitar e retomar a obra de Piaget em um novo patamar quanto a possibilidade de uma integração que dê conta tanto da continuidade biológica do organismo vivo e do desenvolvimento interativo em todos os níveis quanto dos grandes avanços tanto da Biologia Molecular quanto da Neurociência.

A nosso ver, a Epistemologia e Psicologia Genéticas encontram-se também em uma posição privilegiada para discutir os aspectos epistemológicos, éticos e pedagógicos de um modelo que permite ou mesmo insiste na herança de caracteres aprendidos, não sob a forma empirista propugnada um dia por Lamarck, mas como resultado de interações entre os vários sistemas que forma um organismo vivo e seus respectivos meios.

Referências

- ARAI, J. A.; FEIG, L. A. Long-lasting and transgenerational effects of an environmental enrichment on memory formation. **Brain research bulletin**, v. 85, n. 1-2, p. 30-5, 2011. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3070197&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 5/6/2011.
- BECKER, F.; FERREIRA, R. R. (orgs.). Discussão Virtual sobre “Interação em Epistemologia Genética”. **Schème - Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 5, n. 1, p. 190-235, 2013. Disponível em <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/view/3182>>. Acesso em 09/10/2013.
- BLOMEN, V. A.; BOONSTRA, J. Stable transmission of reversible modifications: maintenance of epigenetic information through the cell cycle. **Cellular and molecular life sciences : CMLS**, v. 68, n. 1, p. 27-44, 2011. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3015210&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 27/10/2012.
- CREWS, D.; GILLETTE, R.; SCARPINO, S. V.; et al. Epigenetic transgenerational inheritance of altered stress responses. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 5. Jun. 2012. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3384163&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. .
- CRICK, F. On protein synthesis. **Symposia of the Society for Experimental Biology**, v. 12, p. 138-163, 1958. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13580867>>. Acesso em: 31/8/2013.
- DOWEN, R. H.; PELIZZOLA, M.; SCHMITZ, R. J.; et al. Widespread dynamic DNA methylation in response to biotic stress. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 7. Aug. 2012. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3420206&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. .
- GHILDIYAL, M.; ZAMORE, P. D. Small silencing RNAs: an expanding universe. **Nature Reviews Genetics**, v. 10, p. 94-108, 2009.
- GONZÁLEZ-PARDO, H.; PÉREZ ÁLVAREZ, M. Epigenetics and its implications for Psychology. **Psicothema**, v. 25, n. 1, p. 3-12, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23336536>>. Acesso em: 25/8/2013.
- HENDERSON, I. R.; JACOBSEN, S. E. Epigenetic inheritance in plants. **Nature**, v. 447, n. 7143, p. 418-24, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17522675>>. Acesso em: 29/10/2012.
- LI, M.; WANG, I. X.; LI, Y.; et al. Widespread RNA and DNA sequence differences in the human transcriptome. **Science**, v. 333, p. 53-8, 2011.

PIAGET, J. Biologie et Connaissance. *Diogenes*, , n. 54, p. 3-26, 1966.

_____. **Adaptation vitale et psychologie de l'intelligence**. Paris: Hermann, 1974.

_____. **A Equilíbrio das Estruturas Cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

_____. **Comportamento, motor da evolução**. Lisboa: RÉS Editora Limitada, 1977.

_____. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis: Editora Vozes, 2003.

_____. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. 4th ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.