

REVISTA BRASILEIRA

DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS

*Indo de acordo  
4/5/53.*

PUBLICADA PELO INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E SAÚDE

---

VOL. XVII

ABRIL-JUNHO, 1952

N.º 46

# REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS

VOL. XVII

Abril-Junho, 1952

N.º 46

## S U M Á R I O

	Págs.
<i>In memoriam:</i>	
Dr. Murilo Braga de Carvalho .....	3
Editorial .....	5
<i>Idéias e debates:</i>	
ABGAR RENAULT, O sentido autotélico do ensino secundário .....	7
ALAN MANCHESTER, O professor e a sua função no sistema educa- cional dos Estados Unidos .....	15
DONALD PIERSON, OCTAVIO DA COSTA EDUARDO e LEVI CRUZ, Hipóteses e sugestões sôbre o ensino no Vale do São Francisco .....	22
HAROLDO VALADÃO, A Universidade e o Brasil .....	38
LOURENÇO FILHO, Estudo e avaliação dos níveis de maturação ....	50
<i>Documentação:</i>	
Discurso de posse do professor Anísio Teixeira no Instituto Nacio- nal de Estudos Pedagógicos .....	69
<i>Vida educacional:</i>	
A educação brasileira no mês de janeiro de 1952 .....	80
A educação brasileira no mês de fevereiro de 1952 .....	87
A educação brasileira no mês de março de 1952 .....	95
Informações do país .....	105
Informação do estrangeiro .....	114
<b>ATRAVÉS DE REVISTAS E JORNAIS:</b> <i>Artur Tôrres Filho</i> , De- senvolvimento do ensino agrícola no Brasil; <i>Celso Kelly</i> , Edu- cação e cultura; <i>Deolindo Amorim</i> , Rui Barbosa e o ensino da Sociologia; <i>E. Mira y Lopez</i> , Problemas fundamentais da Orientação Profissional; <i>Guerino Casassanta</i> , O alfabeto Brail- le; <i>Luís Narciso Alves de Matos</i> , Conceituação do ensino e ciclo docente; <i>Autonomia pedagógica dos Estados</i> .....	117

*Atos oficiais:*

ATOS DA ADMINISTRAÇÃO FEDERAL: Decreto n. 30.643, de 20 de março de 1952 — *Institui o Centro de Pesquisas da Casa de Rui Barbosa e dispõe sobre seu funcionamento*; Decreto n. 20.738, de 7 de abril de 1952 — *Aprova o Estatuto da Universidade do Paraná*; Regimento da Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil; Portaria n. 93, de 6 de fevereiro de 1952 — *Dispõe sobre execução de programas de ensino secundário* .....

## ESTUDO E AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURAÇÃO (\*)

LOURENÇO FILHO

Da Universidade do Brasil.

### CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

Em mais de duas dezenas de lições, tive oportunidade de examinar os grandes fatos da evolução humana e os conceitos fundamentais a que dão origem: o de *crecimento* e o de *desenvolvimento*. Esses conceitos são, por certo, conexos e interdependentes, mas permitem distinção didática, perfeitamente fundada. O crescimento mais diretamente se liga ao aspecto descritivo das variações de massa, volume e estrutura do organismo; o desenvolvimento diz respeito à compreensão dessas variações, não em si mesmo apreciadas, mas consideradas em expressões funcionais, e nas inter-relações funcionais que condicionem — sejam as das partes do organismo, umas com as outras, sejam as do conjunto, com o meio ambiente. O crescimento tem dimensões que facilmente se limitam, e pode ser apreciado mesmo em relação a segmentos do organismo; o desenvolvimento é multi-dimensional, abrange tôdas as expressões de vida, e não só se revela em comportamentos originais, mas, nos adquiridos, ou aprendidos, e, por sua expressão geral, julgamos da capacidade de adaptação do organismo ao seu meio. Por esse motivo o conceito de desenvolvimento, queiramos ou não, inclui elementos de interpretação.

Para o estudo do crescimento, *strictu sensu*, basta a simples coleta de dados empíricos, a que o cálculo elementar de medidas e desvios imprime nitidez e rigor, permitindo o estabelecimento de normas ou padrões de idade a idade. Mensurações físicas, de técnica relativamente singela, facilitam a organização de "tabelas", tão úteis nas aplicações práticas. As bases para essa antropometria estão fixadas desde o XIV Congresso Internacional de Antropologia, reu-

(\*) Transcrito no n. 1 (Dezembro de 1950) dos "Anais da Universidade do Brasil"

nido em 1912, e são universalmente adotadas. Certo é que o número e a espécie das medidas a apurar variam nos sistemas propugnados por uns ou outros dos especialistas que à matéria se têm consagrado. GODIN, (2) por exemplo recomenda nada menos que 129 mensurações para caracterização perfeita de uma "idade de crescimento"; outros, mais sóbrios, contentam-se com algumas dezenas, propondo a combinação de certo número delas para a expressão de índices vitais.

Esta última forma de proceder revela a tendência de examinar o organismo em seu conjunto abrindo caminho à interpretação, pela visão conjunta de crescimento e desenvolvimento. Medidas lineares, diâmetros e circunferências não bastam; será preciso atentar às proporções dos segmentos dos corpos, à morfogênese. Na realidade, cada organismo tem forma peculiar, contôrno geral, "arquitetura". A variação de compleições típicas, em diferentes grupos humanos, permitiu, assim, a concepção *biotipológica*, fonte fecunda dos mais variados estudos, quer no campo estrito da biologia, quer no das relações que essas compleições possam apresentar como espécies de reações temperamentais, ou dominantes no comportamento, em geral. Esses esforços vêm de PENDE e VIOLA, até a *somatologia integral* de SHELDON (14), com passagem pelas tão conhecidas e tão discutidas generalizações de KRETSCHMER, no campo da patologia mental.

Seja como fôr, a observação da "quantidade" e da "qualidade" do crescimento, digamos assim, tem levado a estabelecer paradigmas morfológicos e funcionais, justificando a apreciação conjunta de "estrutura" e de "função", ou aproximando as noções de crescimento e desenvolvimento humano. Massa e volume importam, não por si mesmos, mas na sua proporção e em sua correlação com as modalidades de trabalho do organismo, rendimento, ou capacidade adaptativa. E, conseqüentemente, a direção dos estudos do processo evolutivo deveria também modificar-se.

Havia-se admitido, para o crescimento, e o menos, as teorias de WEISSMANN, de feição quase mecânica; cada indivíduo viria ao mundo com o seu cabedal completo de características, e tudo quanto devesse nele suceder estaria regulado por um contingente de genes. Por outro lado, para as expressões do desenvolvimento, em tôdas as suas formas — e, pois, tanto no equilíbrio das inter-relações das diferentes partes do organismo, quanto na de todo o seu conjunto com o meio ambiente — havia-se superestimado o papel do tecido nervoso, em cuja genética muitos procuraram a chave de todo o processo de desenvolvimento.

Hoje sabemos que não é assim. De uma parte, os genes são substâncias químicas, cuja interação de uns com os outros, ou ainda a deles próprios com outros elementos do organismo, alteram-lhe a atuação JENNINGS (5). Por outro lado, como já o assinalava MONAKOW, forçoso será admitir um "fator evolutivo", que à própria gênese e diferenciação do tecido nervoso precede, como o viria a demonstrar mais tarde, tão claramente, a experimentação de MINKOWSKI e WINTREBERT (9), sobre a importância dos fatores humorais, em todo o processo de desenvolvimento, inclusive para o dos centros e das vias nervosas. Que os genes possam atuar como elementos de limitação, e que o sistema nervoso, na sua dupla função de auto-regulador e de relacionador do organismo com o seu próprio meio interno e com o meio ambiente, apresente o mais alto interesse, nos estudos do desenvolvimento — não padece dúvida. Que, num ou noutro, esteja, porém, a explicação integral do processo evolutivo é o que já não permitem afirmar os conhecimentos atuais.

O equilíbrio orgânico e a plena expansão das capacidades de cada indivíduo, na bela síntese de PEREGRINO (13), dependem de uma complexa harmonia triangular, *neuro-endócrina-metabólica*. Ou seja, de um mediador plástico, que é o tecido nervoso, com ativamento ou retardamento de suas funções, mediante ação hormonal, a que, por sua vez, não é estranha a influência da nutrição. De fato, a variação de peso e volume das glândulas de secreção interna, e, correlatamente, a de sua intensidade funcional, não são estranhas a todo o processo de desenvolvimento, como se demonstrou em várias lições deste curso. A fim de que o próprio crescimento e as demais expressões de normal desenvolvimento se processem, hão de essas glândulas crescer ou regredir, produzindo ou deixando de produzir os hormônios que a cada ciclo condicionam. Bastará aludir, neste particular, aos síndromes de FROELICH, aqui tão bem estudados.

Não é, portanto, sem razão, que os fatos do desenvolvimento, em sua interpretação puramente biológica, ou no de sua interpretação de comportamento geral, mais característica dos domínios da psicologia, tivessem se distanciado, e, por vezes, tomado até feição contraditória. Na biologia, ainda de um quarto de século atrás, explicações demasiado simplistas dos caracteres individuais da herança predominaram; na psicologia, a noção de *atividades instintivas* por igual existiram, com orientação mais de ordem metafísica que positiva.

Esse hiato começou a ser preenchido mediante pesquisas desenvolvidas especialmente nos últimos vinte anos, e que, pela contribuição tanto de biólogos, como de psicólogos haveriam de trazer aos fatos da evolução animal um novo conceito, não por certo divergente dos de crescimento e desenvolvimento, mas como que a ambos, complementar. Esse conceito é o de *maturação*.

#### CONCEITO GERAL DE MATURAÇÃO

Para situar essa nova noção, em sua forma mais simples, notemos que a idéia, de modo geral, embora imprecisa, já vinha existindo no terreno da biologia como no da psicologia genética. Num e noutro, vinha servindo, porém, à designação de certo "estado final" do processo de crescimento e desenvolvimento. Bastará notar, por exemplo, o uso da expressão na psicologia da puberdade, fase evolutiva a que, por isso mesmo, tão caracteristicamente, dão os alemães o nome de "Reifezeit", ou seja, a idade da maturação. Nos estudos psicológicos, bastará referir também os estudos do "The Stanford Later Maturity Research Project", dirigido por MILLES (8), investigação de longos anos, para a simples determinação dos pontos de mais alto rendimento nos vários aspectos do comportamento humano.

Essa noção de termo, estágio final, climas do desenvolvimento está ligada, aliás, ao uso que da palavra fazemos na linguagem vulgar. "Madureza", "maturidade" significam estágio, ou estágios, nos quais supomos encerrado o processo evolutivo, a variação de tamanho, de força física, de capacidades gerais, com plena função e rendimento. Assim, já empregava a palavra Plínio, o naturalista, quando escrevia — *maturitas capere*, "chegar a todo desenvolvimento". E Columbano, o agricultor, quando escrevia — *maturitas habere*, com a significação de "estar no ponto, de estar pronto ao exercício de uma função". "Crescimento", "desenvolvimento" encerrariam algo de dinâmico, seriam os ramos ascendentes da curva evolutiva. "Maturação" seria o planalto a que atingiam, estado ou situação, de maior ou menor duração, depois da qual, consumidas as potencialidades do organismo sobreviria o de perecimento. Um fruto maduro não mais cresce ou se desenvolve; mantém o colorido e o aroma por breve prazo, e, então, apodrece. Assim o organismo, que atinge à maturidade, começa a perder de sua eficiência, ou de sua aparência, ou, o que pode ser ainda pior, de ambos.

No campo da biologia, essa noção de termo final começou a ser analisada, num processo próprio de estados pre-munitórios, ou de períodos gradativos, e aos quais os estudos da *endocrinologia*, a pouco e pouco acumulados, haveriam de trazer tanta luz. O termo maturação passou a ser, então, muitas vezes utilizado como quase sinônimo de desenvolvimento quer para comportamentos específicos, quer também para o comportamento geral dos organismos. Há cerca de vinte anos, PIÉRON (12) não hesitou em propor, mesmo para a caracterização do desenvolvimento mental, a noção de "idades endocrinológicas", salientando que, por essas idades, é que o organismo amadureceria, isto é, que poderia atingir ao seu termo final.

Para os estudos de comportamentos específicos, uma outra noção aparecia, no entanto, e de par com essa: era a do processo de *mielinização*, reguladora, de modo geral, da precisão das funções nervosas. Desde FLECHSIG, existe em muitos neurólogos a tendência para estabelecer relação entre a mielogenia (ou seja o desenvolvimento das bainhas que revestem as fibras nervosas) e o aparecimento de comportamentos diferenciados. Em seus últimos trabalhos, o grande neurologista tentou relacionar o grau de mielinização com o nível de complexidade de ações e reações humanas. Mais recentemente, TILNEY e LANGWORTHY (11), procuraram demonstrar a correspondência entre o mesmo processo e o início de movimentos isolados em gatos nascidos antes do tempo, e em fetos de outros animais. A teoria tem sido contraditada por vários pesquisadores, os quais, diga-se de passagem, asseveram que a diferenciação do comportamento resulta mais do desenvolvimento histológico das neurofibrilas, que mesmo da mielinização.

Seja como fôr, uma longa hipótese de trabalho havia sido aventada, e a ela logo se dedicaram duas ordens de investigadores: os da neurologia e fisiologia pré-natal, e os trabalhadores da psicologia, notadamente os da psicologia da infância e os da psicologia da educação. Para estes últimos, em especial, os resultados de pesquisas, que passaram a realizar, de simples cunho empírico, vinham trazer conseqüências de ordem prática muito apreciáveis. Com efeito, se os organismos, inclusive o organismo humano, apresentam níveis de maturidade, ou seja de preparação fisiológica para estes ou aqueles comportamentos, inútil seria iniciar uma aprendizagem, qualquer, antes de atingido o estágio conveniente de sua maturação. Foi o que nos levou, também, há cerca de vinte e cinco anos, a considerar o assunto para a

questão da maturidade necessária à aprendizagem da leitura e da escrita.

Pesquisas, num e noutro campo, com técnica e intenção muito diversas, têm, no entanto, apresentado harmonia geral de resultados, fundamentando conclusões teóricas e práticas que não se devem desprezar. Desses trabalhos, novas noções têm surgido para a psicologia da infância, como, ainda e também, para a semiologia nervosa, com progresso muito rápido. É de notar que, ainda em 1928, o grande mestre que é ARNOLD GESELL, da Universidade de Yale, escrevia: "Maturação é uma palavra de recente introdução no campo da psicologia da infância. Não constitui termo preciso nem de todo indispensável". Passados, pouco mais de dez anos, viria ele próprio a afirmar, porém, que "todo o processo de desenvolvimento humano se encerra nestas duas noções essenciais: a de maturação e a de aculturação".

O novo conceito, complementar às noções de crescimento e desenvolvimento, veio realmente abrir novo campo a certas pesquisas do mecanismo da hereditariedade e elucidar aspectos da psicologia da infância e da semiologia nervosa; e tornou-se, enfim, em muitos casos, indispensável à diagnose educacional, salientando, em qualquer dos casos, a importância dos elementos da endocrinologia e dos estudos da nutrição, em geral.

#### CONTRIBUIÇÃO EXPERIMENTAL EM ANIMAIS

Procuraremos, embora muito rapidamente, dar notícia dos trabalhos de investigação experimental sobre o assunto. Reconhecem-se hoje, como fundamentais, os trabalhos de embriologia química de J. NEEDHAM, publicados em 1932, e os de GOGHILL e CHARMICHAEL (11) sobre a base estrutural da integração do comportamento, editados alguns anos antes. Aliás, parece ter sido CHARMICHAEL o primeiro autor a chamar a atenção para o problema específico da maturidade, num artigo publicado em 1928, na "Psychological Review".

Ainda que as investigações de embriologia experimental não se tenham ocupado do ambiente biológico, os mecanismos por elas demonstrados vieram esclarecer a hipótese da maturação. Verificou-se que o crescimento orgânico não procede de modo absolutamente predeterminado e estereotipado. Transplantando-se uma porção de tecido embrionário, em momento oportuno, e na posição conveniente, no corpo de uma salamandra em crescimento, por exemplo, é possível transformar um olho em brânquia ou uma brânquia

em olho. As condições do tecido circundante influem no destino da parte em crescimento. Mas, se a transplantação for feita em período ulterior, o olho potencial, já mais fiel a si mesmo que ao ambiente estranho, chegará a formar-se inteiramente como um olho, na parede do abdômen.

Há grupos celulares que têm o poder peculiar de dirigir a diferenciação das células vizinhas. Esse grupo celular, a que se dá o nome de "centro organizador", regula a direção do desenvolvimento e a topografia da diferenciação; uma vez diferenciadas, as células permanecem, como dirigidas por sua composição cromossômica. As características da espécie persistem; e, de tal modo que, se a pata de uma salamandra da espécie A for enxertada no corpo de uma salamandra de espécie B, desenvolver-se-á de acordo com a sua própria espécie e não com a do corpo em que tenha sido enxertada. Se um óvulo, em crescimento, de uma espécie de mamífero C, for transplantado para uma fêmea da espécie D, nem por isso adquirirá as características constitucionais desta última. Em suma, embora a análise experimental do desenvolvimento tenha demonstrado a influência das condições internas e externas no processo do crescimento, demonstrou também a existência de um profundo mecanismo estabilizador, que regula os graus e os modos da plasticidade, limitando, assim, as manifestações de desenvolvimento. (11).

Tudo parece provar, pois, que cada espécie tem um padrão e uma cronologia de desenvolvimento, o que devia reclamar novo conceito para a maturação, ou seja, o de que uns estádios do desenvolvimento aos demais condicionam, de forma estrita. A cronologia exata depende de fatores ambientais que lhe ofereçam condições ótimas para sua expressão; dentro de determinados limites, porém, o prazo e o mecanismo do processo estão fixados na composição química dos genes e do meio humoral do organismo.

A este ponto, as pesquisas de CHARMICHAEL e GOGHILL vêm trazer elucidação. Demonstraram umas e outras que a integração progressiva de padrões do comportamento, pelo qual, afinal, apreciamos o desenvolvimento, resulta de três fatores: 1) de um processo de maturação intrinsecamente determinado; 2) de configurações de estímulos que condicionem esses padrões; 3) da interação de ambos esses fatores, dado que as condições do ambiente ofereçam meio relativamente eficiente para a determinação de uns e de outros.

Analisando os movimentos de natação, em girinos, ou seja em embriões de rãs e sapos, o primeiro destes investi-

gadores realizou experimentos muito concludentes para a verificação do possível efeito do treino ou experiência, e, inversamente, da ação do amadurecimento orgânico. Para isso, colocou um grupo de embriões desses animais em uma solução de cloretona, com intensidade apenas suficiente para inibir quaisquer movimentos. Outro grupo, destinado a controle, continuou a desenvolver-se em água doce comum. Quando esse grupo já estava nadando, perfeitamente bem, por mais de cinco dias, o grupo anestesiado foi lançado à água comum.

Ao fim de trinta minutos, prazo no qual a ação do anestésico desapareceu, rãs e sapos do grupo experimental nadavam de modo tão perfeito quanto os do grupo de controle. A conclusão clara é a de que os padrões de locomoção, nesses animais, não são aprendidos ou adquiridos. A observação de movimentos incompletos, ou mal adaptados, que se observam de início, não significam assim estágios de aprendizagem por "ensaio e erro", mas, expressão de mecanismos imaturos, não desenvolvidos para o exercício normal do comportamento.

As investigações de GOGHILL, com a salamandra (*amblystoma punctatum*), apresentam-se, enfim, como fundamentais para a compreensão das relações entre os aspectos estrutural ou anatômico, e o funcional, ou de comportamento, no decorrer do processo da maturação.

Permitem, ademais, que delas se retirem amplos princípios para a compreensão da organização geral da conduta. Examinando, cuidadosamente, os comportamentos dos embriões da salamandra, GOGHILL encontrou cinco estágios progressivos, que verificou corresponderem a mudanças neurológicas também claramente identificadas (11):

- período de imobilidade, embora os músculos possam ser exercitados por estímulo direto elétrico, ou picada de uma agulha muito fina;
- período de pequeno encurvamento da cabeça;
- período de mais forte encurvamento da cabeça;
- período da reação de duplo encurvamento, em forma de S, a cabeça para um lado, a cauda para outro;
- finalmente, aparecimento dessa reação em S, em séries sucessivas, que permitem deslocamento coordenado, ou locomoção normal.

GOGHILL verificou que, no estágio de imobilidade do embrião, não se encontram conexões que liguem as estruturas motoras e sensoriais; que a flexão da parte anterior

do corpo, ou da cabeça, aparece quando essas primeiras conexões se apresentam; e que, enfim, os movimentos se completam tão somente quando as demais conexões se estabelecem. Para repetir as palavras desse pesquisador: "Os padrões de comportamento se desenvolvem em ordem regular, ou sucessão certa de movimentos, a qual se correlaciona com a ordem de desenvolvimento das conexões nervosas". Seria, assim, o tecido nervoso índice inequívoco da maturação ...

AVERY, que estudou o mesmo processo nas cobaias em diferentes fases de gestação, não encontrou a mesma correlação com o crescimento das conexões nervosas. Mas conclusões relativas a um processo crescente de maturação ficaram patenteadas, pois exercícios a que se submetessem essas cobaias, para a realização de movimentos quer complexos, quer mais simples, não demonstravam qualquer eficácia (11).

#### EXPERIMENTAÇÃO NO HOMEM

Nas experiências até agora referidas ficou patente esse aspecto de crescimento e desenvolvimento, que pode ser referido como *naturação*, por ser independente da ação ou influência do ambiente, ou, mais claramente ainda, das automodificações por exercício, treino ou aprendizagem. Todas foram realizadas, porém, em animais de pequeno porte ou de mais simples estrutura. Não seria lícito aplicar-lhes as conclusões, sem mais exame, ao caso dos seres humanos. À medida que subimos na escala animal, verificamos que a ação do ambiente se faz mais sensível, e, por ela, naturalmente, a da experiência organizada, ou da *aprendizagem*. Observações diretas sobre os seres humanos deveriam ser colhidas, portanto, para mais concluentes conclusões, nesse particular. Certo é que, no homem, não seria possível a prática das mesmas pesquisas experimentais com relação à vida pré-natal. Conhecem-se, no entanto, as observações sobre crianças nascidas antes do termo, ou em fetos retirados do seio materno, por intervenção cirúrgica justificada pela necessidade de defesa da vida materna. Entre essas observações estão as de MINKOWSKY e as de GESELL. Por outro lado, há hoje todo um enorme acervo de observações sobre a psicologia do infante, bem como as que se têm realizado sobre gêmeos univitelinos, ou idênticos, indivíduos em que o contingente hereditário é o mesmo, e nos quais, portanto, fazendo variar as condições do meio, será possível observar a

apresentação de comportamento que possam resultar apenas do processo da maturação.

Antes, porém, de nos referirmos a tais observações, cremos de algum interesse resumir as conclusões de uma curiosa e interessante experimentação de dois psicólogos norte-americanos, o Sr. e a Sra. W. N. KELLOG (6), que não hesitaram em fazer criar, uma criança e um jovem chimpanzé conjuntamente, em sua casa, dando-lhes exatamente os mesmos cuidados, a mesma roupa, a mesma dieta, os mesmos exercícios, as mesmas condições de ambiente, enfim. As diferenças observadas entre as comportamentos da criança e os do jovem chimpanzé, perfeitamente controlados por testes, poderiam ser assim atribuídas ao organismo de cada qual, de onde seria lícito retirar conclusões sobre a marcha comparada da maturação.

A criança, Donald, tinha dez meses, quando foi adotado o antropóide; este, a que se deu o nome de Gua, era um pouco mais jovem — sete meses e meio. A experimentação durou quase dez meses. A similaridade dos sistemas gerais de comportamento (alimentação, sono, locomoção inicial, jogo, repouso) tornou-se patente. Nem seria possível a experimentação se assim não fôsse. Gua era vestido, calçado, pôsto na cama — tal como um menino. O entendimento, ou amizade, entre os dois estabeleceu-se sem qualquer embaraço. Brincavam juntos com perfeita naturalidade. Gua caminhava ao encontro de seu pai de adoção, tal como a criança; mostrava tristeza na sua ausência; e, quando reprimido, procurava afagar o experimentador, exatamente como o fazia Donald. Recebia bem a alimentação e o uso de roupa, aliás, leve.

Mas diferenças profundas apareceriam logo quanto aos níveis de desenvolvimento observados. O chimpanzé, como seria de esperar, amadurecia mais rapidamente que a criança. Se bem que o prazo de vida do chimpanzé e do homem não seja muito diverso, a infância humana é bem mais longa. No decurso da experiência, Donald cresceu 10% em estatura, Gua, 17%; em peso, Donald aumentou 19%, Gua, 89%. Enfim, em 31 medidas de crescimento praticadas, a média foi de 11% para a criança e 19% para o antropóide. Igualmente, a ossificação do pulso, o fechamento das fontanelas, o aparecimento dos dentes, as medidas de tempo de reação e a de força física — foram sempre também favoráveis ao chimpanzé. Com um ano, Gua tinha a agilidade de uma criança de quatro anos, e a força de uma de oito. A diferença de crescimento e desenvolvimento explicava-se principalmente



pelo contingente hereditário em cada qual, pois as condições do ambiente eram as mesmas.

Como seria também de esperar, outras diferenças foram favoráveis à criança. Assim, por exemplo, a oposição do polegar, nos movimentos de apreensão, não existiam coordenados em Gua, ao passo que, em Donald, gradativamente, se estabeleciam em comportamento cada vez mais delicados e precisos. Igualmente, no que dissesse respeito à linguagem, Gua chegou a possuir quatro sons ou gritos diferenciados, para traduzir estados emocionais diversos, mas nada mais que se pudesse comparar à iniciação de verdadeira linguagem, no sentido humano. Tôdas as tentativas para que o antropóide aprendesse a articular "pá-pá, por exemplo, foram inúteis. Contudo, conseguia reagir de forma mais ou menos preestabelecida a catorze palavras usadas pelos experimentadores em determinadas situações, aos 11 meses, ao passo que a criança, na mesma idade, só respondia a 8.

Para repetir um comentário de LAWRENCE COLE, podemos agora dizer que esta curiosa e cuidadosa experimentação dos KELLOG oferece uma das melhores demonstrações do que se pode chamar de "maturação geral". A pesquisa verificou não só que a estrutura orgânica do antropóide amadurece mais depressa, como patenteou que a sua capacidade para aprender e, assim a utilização de comportamentos, em situações que não existiriam no seu ambiente natural, também mais rapidamente se apresentaram. No entanto, essa capacidade nitidamente limitada por contingências da estrutura neurológica, como no caso da linguagem, pois as diferenças do aparelho fonador não são acentuadas. Gua aprendeu a comer utilizando-se de uma colher, aos treze meses, antes que o menino o fizesse; na verdade, êste só o aprendeu aos dezessete e meio. Mas, ao passo que o comportamento de Donald, a cada semana mais se diversificava e apurava, o de Gua permanecia praticamente estacionário. De modo geral, o antropóide era menos capaz de comportamentos *de espera*, de atenção. Mais impulsivo, poderíamos dizer, mais sensível às variações que, a cada momento, ocorressem no ambiente. A criança, não; a pouco e pouco, aprendia a deter-se e a esperar, adquirindo, assim, comportamentos mais caracteristicamente humanos. E essa forma gradativa de comportar-se correspondia a uma seriação de processos de maturação mais longos, e também muito mais complexos.

A base anatômica, que havemos de admitir, neste caso, bem diversa no menino e no jovem antropóide, permite-nos compreender as grandes diferenças entre o processo de maturação e o desenvolvimento por aprendizagem. Torna-se

possível situar, de modo mais claro, a questão da fixidez e da flexibilidade ou labilidade das respostas. Os mecanismos de maturação, rigidamente concebidos, conduziram a uma conduta estereotipada a menos que, associados a êles, existissem outros de adaptação específica a cada nova situação. Claro está que êsses dois gêneros de mecanismos, o de maturação e o da aprendizagem, não se separam linearmente, não se isolam nunca. Constituem, afinal, como que um só mecanismo, consolidado pelo processo unificador do desenvolvimento. Com êste nome, como diz GESELL, não havemos de compreender uma essência mística, mas, sim, um processo fisiológico de organização geral, que se exprime na unidade estrutural e funcional da conduta geral de cada indivíduo.

Nesse sentido, as observações sobre crianças gêmeas têm sido também das mais ilustrativas. É sabido que há gêmeos de duas espécies. A primeira é a dos gêmeos bivitelinos, ou fraternos, provenientes de dois óvulos, e que, por isso mesmo, demonstram semelhanças e diferenças iguais as que se observam entre irmãos que não sejam gêmeos. Essaú e Jacó oferecem exemplo clássico destes gêmeos divergentes nas suas características físicas e mentais. A outra espécie é a dos gêmeos univitelinos, ou idênticos, que provêm do seccionamento de um mesmo óvulo; e de que resultam a identidade de sexo, estatura e tipo constitucional, e a correspondência de cor, forma e estrutura dos seus órgãos. Claro que diferenças ambientais, ainda as da vida pré-natal, podem influir para maior ou menor desenvolvimento em um ou em outro. A não ser assim, revelam-se praticamente idênticos, e, mesmo no desenvolvimento pós-natal, apresentam similitude de aspectos, inclusive de susceptibilidade a diferentes infecções. GESELL e THOMPSON (3), em pacientes estudos sobre o assunto, demonstraram, por exemplo, que, em 13 pares de gêmeos univitelinos, estudados segundo 612 aspectos, correspondência absoluta e perfeita foi encontrada em 513 dêles, ou seja em mais de 83%.

Tal paralelismo, ou identidade de expressão geral de desenvolvimento, impõe a considerar a importância do processo de maturação. Realmente, não seria possível explicá-lo por atuação dos mesmos estímulos de ambiente, sempre absolutamente paralelos, mesmo que para isso fôssem tomados os maiores cuidados. O simples fato da existência espacial diversa, num e noutro gêmeo, tornaria isso impossível rigorosamente falando. Dai, a importância dos experimentos que, em gêmeos idênticos, se têm realizado para verificação da marcha da maturação e da influência do treino ou aprendizagem.

São numerosos êsses experimentos, devidos especialmente a autores norte-americanos, entre os quais GATES, JERSILD, HILDGARD e WHEELER, além dos já referidos, de GESELL e TOMPSON (11). A técnica geral da pesquisa resume-se no seguinte: durante certo prazo submete-se um dos gêmeos, a que chamamos E, (experimental, ou submetido à experiência), a certo treino ou exercício, enquanto o gêmeo C (o que serve de contrôle) permanece sem tal treinamento específico. Decorrido conveniente prazo, submetem-se ambos os gêmeos a testes precisos, ou provas bem determinadas, para verificação da eficiência ou rendimento que cada um possa demonstrar. Pois bem, em todos os casos estudados, com referência a manifestações de coordenação de movimentos, locomoção e linguagem, os resultados demonstraram sempre que nenhuma influência positiva se verificava da parte do treino, antes de que certos estágios de maturação fôssem atingidos.

Descrevamos uma das experiências de GESELL, referente ao exercício de subir pequenos degraus numa escada adrede preparada. Tomaram-se dois gêmeos idênticos, de 48 semanas de idade, para uma experimentação que durou seis semanas. O gêmeo C (destinado ao contrôle) não realizou qualquer exercício até chegar a 53.<sup>a</sup> semana, quando passou então a ter duas semanas de treino. O outro, E, foi treinado durante tôdas as 6 semanas anteriores e também nas duas semanas seguintes, paralelamente ao irmão. Quando se iniciou o treino com E, que tinha 46 semanas, êle não realizava os movimentos senão com o auxílio do experimentador; 4 semanas depois, porém, subia a pequena escada sem qualquer auxílio, em 45 segundos. Mas o gêmeo C, que só começou os exercícios na 53.<sup>a</sup> semana, com doze dias de treino, subia a mesma escada em 10 segundos. A razão desta superioridade só pode ser atribuída às condições de maior maturidade, para o exercício específico que se escolheu.

Nas experiências de STRAYER (11), sôbre linguagem, resultados similares foram registrados. O gêmeo E começou a aprendizagem quando tinha 88 semanas, continuando-a por 4 semanas. O gêmeo C só começou na idade de 89 semanas. Em todos os testes, êste último demonstrou patente superioridade sôbre o irmão, o que não podia ser atribuído à diferença de idade, pois que eram gêmeos, mas simplesmente a de aplicação de exercícios, em fase mais adequada da maturação.

## MATURAÇÃO E APRENDIZAGEM

Em todos os experimentos ressaltam as relações entre maturação e aprendizagem, que tanto interêsse teórico apresentam aos psicólogos da educação, e tanta utilidade prática aos metodologistas e especialistas de organização e administração escolar. Neste ponto, a propósito de uma aprendizagem já de cunho bastante complexo, qual seja a da leitura e da escrita, podemos apontar uma experimentação brasileira, que tivemos a oportunidade de planejar e conduzir de 1925 a 1934, e à qual, mais tarde, outros pesquisadores se associaram, quer em nosso país quer no estrangeiro (7).

A questão, tal como a propusemos, desde o início, provinha da observação geral de que numerosas crianças, embora de nível mental acima do mínimo indispensável à aprendizagem dessas técnicas escolares, encontravam dificuldades, por vêzes, muito sensíveis, na sua aquisição. Excluídos outros fatores de perturbação (como deficiência visual, técnica de ensino defeituosa, desajustamentos emocionais no lar ou na escola, e ainda insuficiência de motivação) os resultados negativos persistiam, para elevada percentagem de crianças, quer na idade inicial de matrícula, ou aos sete anos, quer em idades sucessivas, até mesmo, em certos casos, aos 10, 12 e 13 anos.

Um fator não pesquisado, até então, podia supor-se, estaria perturbando a marcha de aquisição normal da leitura e escrita nessas crianças. Que fator?... Um fator aliado ao crescimento, e que não era apenas o crescimento; uma componente específica do desenvolvimento, e que não seria do conjunto dêsse desenvolvimento, tal como o que se pudesse apurar pelos testes mentais, por exemplo, ou outras escalas de caráter geral. A hipótese lançada foi a de uma maturação específica para padrões de comportamento, como os da linguagem oral e escrita, que exigem finas coordenações visuo-motoras, auditivo-motoras, de prolação, de coordenação de movimentos oculares e dos movimentos da mão necessária à escrita. Procedida à paciente análise dos vários passos da aprendizagem, verificava-se que seria realmente possível organizar uma série de pequenas provas, pelas quais, nalguns minutos, se poderia verificar quais as crianças que já tivessem atingido a um mínimo indispensável à aprendizagem e quais as que a êsse nível de maturidade não teriam ainda atingido.

Não iremos entrar aqui nas minúcias da técnica, o que nos levaria a fugir do tema principal. Bastará dizer que a experimentação, realizada primeiramente num grupo de 814

crianças, entre 7 e 12 anos, depois num grupo maior, de 15.605 crianças, e, por fim, numa população de 22.115, comprovou a hipótese aventada, em todos os seus pontos capitais, de que deveria resultar uma técnica de diagnóstico escolar, que passou, depois, a ser usada, ao que sabemos em 23 países, e já aplicada em mais de dez milhões de crianças nos últimos quinze anos (15).

Tem-se confirmado, assim, que a aprendizagem depende dos níveis de maturação, ou de maturidade; e que esses níveis podem ser apurados, mediante provas relativamente simples. Em resumo, pode-se dizer que a avaliação desses níveis, para aprendizagem específica, na infância, depende: da análise do processo físico-psicológico do objeto da aprendizagem considerada; da organização e aferição estatística de provas que diagnostiquem seus pontos críticos; e enfim, da verificação do grau de validade das provas, ou seja da comprovação de que elas medem realmente o que se pretende com elas medir (7).

Essas provas podem ter valor diagnóstico e prognóstico, quer para aprendizagem específica, quer também para aspectos de ordem mais geral, como nas práticas da educação física. Foi o que, também, entre nós o demonstrou o Professor PEREGRINO JUNIOR, em estudo que, sob o título "Maturidade e Exercício Físico", publicou em 1944.

Com relação à maturidade para postura e locomoção, podem ser citadas as escalas de Charlotte BUHLER e OZERE-TZKI, esta última, aliás, chamada de "escala para medida do desenvolvimento de psicomotricidade". Os mais perfeitos trabalhos são, porém, os de Arnold GESELL, que, em sua clínica da Universidade de Yale, depois de estudos de mais de trinta anos, e com a melhor técnica (a de registro fotográfico e cinematográfico) estabeleceu escalas do que ele agora chama de "maturidade do comportamento". E, textualmente, diz ele, que "o progresso do comportamento infantil deve ser considerado como uma série sucessiva de níveis de maturidade. Aos que se interessam particularmente pelo assunto, muito é de recomendar-se, como introdução, o volume abreviado "The Psychology of Early Growth", e para maiores estudos, os dois grandes volumes de "An Atlas of Infant Behavior", desse autor (4).

As escalas de maturidade, organizadas por GESELL, incluem normas para as idades de 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56 e 60 semanas — ou seja, praticamente, de um mês a treze meses. Elas se referem a estes aspectos de comportamento: controle dos movimentos da cabeça; posi-

ção dos braços e das mãos; idem das pernas e pé; idem da postura do corpo e estágios de locomoção; idem dos movimentos oculares; idem dos movimentos de preensão, ou de coordenação dos dedos; idem da linguagem e comportamento social. Nas últimas idades, acrescenta-se o item manipulação e adaptação (3,4).

É de notar que as provas para isso preparadas excluem a capacidade funcional obtida por aprendizagem, referindo-se apenas ao comportamento que possa ser atribuído a *níveis de maturidade*.

#### O CONCEITO DA MATURAÇÃO NO ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO

A larga experimentação colhida em animais e crianças, quer do ponto de vista desinteressado da biologia pura e da psicologia da infância, quer do da psicologia educacional, permite-nos, enfim, afirmar a validade e a utilidade do conceito de "maturação". Mais do que isso permite-nos apreciar também certas conseqüências que a nova noção tem trazido a muitos estudos, relacionados com os conceitos do crescimento e do desenvolvimento humano.

Primeiramente, parece certo que o conceito de maturação tem servido para melhor coordenar e fazer compreender uma série de observações relativas à hereditariedade, quer no seu aspecto físico, quer, especialmente, pelo aspecto psicológico. Longe da idéia de atributos herdados como pela ação mecânica dos genes, entendem-se hoje que a influência de tais atributos só se pode manifestar através do processo da maturação — o que leva a melhor compreender a ação conjugada dos fatores individuais e os do ambiente. Na realidade, eles se exprimem sempre conjugadamente, não como simples soma, mas como produto. WOODWORTH serve-se de uma imagem muito simples, mas expressiva, lembrando que cada indivíduo resulta tanto da hereditariedade e do ambiente, quanto a área de um retângulo depende da base e da altura. As manifestações sucessivas da maturidade são como as unidades pelas quais melhor podemos compreender a marcha desse processo.

É o que afirma também MUNN, quando observa que o termo maturação deve ser empregado para o desdobramento das potencialidades dos genes, os quais, no entanto, não se revelam senão pelas condições intracelulares e intercelulares, e ainda dentro das condições do ambiente em geral. E acrescenta: "À luz dos fatos da embriologia experimental,

o desenvolvimento não pode ser considerado como potencial que resida apenas nos genes" (10).

Os subsídios dos estudos de maturação para o estudo do que se possa chamar hereditariedade psicológica, em particular, são dos mais expressivos. Quando se comparam os comportamentos de crianças nascidas antes do termo, e ainda de fetos humanos, retirados do seio materno, em diferentes estágios de evolução, encontra-se concordância na situação geral das capacidades de reação muito semelhantes às observadas em diferentes espécies animais. Os comportamentos que então se apresentam, longe de serem, como outrora se imaginava, constituídos de reações específicas ou parceladas, simples reflexos ou reações locais, aparecem mais no sentido de *reações globais*, comportamentos *molares*, ou de massa. Só a pouco e pouco, no decurso da evolução, ou seja do crescimento e desenvolvimento, é que os comportamentos se diferenciam, se especificam, ou se discriminam, e o fazem, segundo correspondência muito clara não só com as diferentes fases de organogênese, mas, assim também, como as de capacidade funcional, por maturação. É ainda o mesmo processo que virá permitir novas estruturas, ou novas sínteses. Até certo ponto, pelo menos, a ação do exercício, por si só, (como se verifica em mais adiantados estágios), menos influirá que as condições do ambiente intracelular e extracelular. Cada momento na variação dessas condições projeta-se como características de ciclo vital ulterior, e, assim progressivamente, até a consumação das capacidades gerais do organismo (10).

Na psicologia geral, duas outras conseqüências daí se retiram, e das mais interessantes. Uma, no sentido de apóio aos princípios gerais da psicologia da forma, ou da *gestalt*. A realidade primeira, no comportamento, não parece ser, realmente, a de elementos isolados, sensações, percepções, ou mesmo arcos-nervosos discretos. A realidade é uma configuração orgânica, segundo a reação que já lhes possibilite o grau de maturidade atingida. Os reflexos observados no recém-nascido podem ser atribuídos a essa diferenciação estrutural ao termo da vida pré-natal; mas, ainda assim, a uma estimulação mais intensa ou mais constante, o comportamento normal é o de *convulsão*, comportamento total, ou *molar*. O desenvolvimento do infante dá-se, depois, no sentido da diferenciação progressiva do uso de segmentos, de partes, com a possibilidade de reconstrução desses elementos em novas configurações mais perfeitas. O que se observa no uso das mãos, no emprêgo dos dedos, por exemplo, é muito ex-

pressivo a este respeito: a preensão se faz, a princípio, com todos os dedos conjuntamente; só depois, os movimentos se discriminam; por fim, há a oposição do polegar, em movimentos mais delicados e coordenados. Observa-se, por outro lado, que a progressão do desenvolvimento é no sentido da cabeça para os pés, ou segundo a denominação usual, talvez pouco elegante, a de progressão *céfalo-caudal*, até certo ponto explicada pela marcha da mielinização.

Muitas e curiosas observações dos gestaltistas, a propósito de explosões nas curvas e aprendizagem, — isto é, da aquisição súbita de um nível ou estágio de comportamento — são hoje compreendidas e explicadas como efeitos de maturação. KOFFKA, um dos criadores da *gestalt*, ainda há pouco falecido, admitia, aliás, a hipótese, concedendo, num de seus trabalhos, que as chamadas variações súbitas, por discernimento, ou *insight*, reclamam níveis de maturação para que se realizem.

A outra conseqüência, da grande importância na interpretação do comportamento humano, é da crítica que à noção de atividade instintiva traz o novo conceito. Depois da renovação da idéia do instinto, na biologia, por DARVIN, nos meados do século passado, muito se tem usado e abusado dela, e, de tal forma, que tudo passaria a ser explicado por impulsões ou tendências instintivas. E, afinal de contas, isso nada explicava. Dizer que um individuo constrói, porque tem uma *tendência construtiva*, ou agride, porque tem uma *tendência agressiva*, é agir da mesma forma pela qual o fazia o médico de Molière, quando declarava que o ópio fazia dormir porque tem uma *qualidade dormitiva*. Os estudos da maturação, por um lado, como de outro, as observações da antropologia social, vêm demonstrando, realmente, que a noção do instinto não só parece desnecessário, como prejudicial à compreensão do comportamento humano e à explicação objetiva de seu desenvolvimento.

Por fim, e diretamente relacionada com as conseqüências já indicadas há toda uma revisão que se processa na psicologia, quanto ao papel do exercício, da aprendizagem ou do condicionamento. Há trinta anos atrás, surgiu e firmou-se, especialmente na psicologia norte-americana, como também na psicologia russa, a tendência de tudo pretender explicar-se, no comportamento, por um progressivo condicionamento das respostas ou reações do organismo, sem maior atenção aos processos internos de regulação e controle. Já observamos que seria inteiramente artificial pretender fazer uma separação absoluta entre fatores intrínsecos e extrínsecos, no modelamento da conduta. Contudo, a idéia mais gro-

tesca se torna, quando pomos de parte os estudos do crescimento e do desenvolvimento, que nos mostram como o processo evolutivo, embora se passe sempre numa situação "organismo-ambiente", resulta do organismo, e se procede no organismo, antes de tudo. O ambiente oferece condições ou elementos convenientes para que as manifestações do desenvolvimento se operem. Mas estas provêm de uma compulsão interna, e aparecem relacionadas por mecanismos inerentes ao organismo. A grande plasticidade de desenvolvimento dos animais mais adiantados, e, assim, do homem, requerem mecanismos reguladores e limitadores, a existência de fatores estabilizadores, que são de natureza interna.

E êsse mecanismo regulador é, na verdade, o processo de maturação, cuja natureza não está de todo ainda devassada, mas cujo conceito já se apresenta como indispensável na compreensão do processo evolutivo.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 — COGHILL, G. E., *The Integration and Motivation of Behavior as Problems of Growth*, The Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology, XLVIII, março, 1936.
- 2 — GODIN, P., *La croissance pendant l'âge scolaire*, Delachaux, Neuchâtel, 1919.
- 3 — GESELL, A., and THOMPSON, H. *Infant Behavior: Its Genesis and Growth*, Mc Graw, N. York, 1934.
- 4 — GESELL, A., *An Atlas of Infant Behavior*, Yale Un. Press, New Haven, 1934.
- 5 — JENNINGS, H. S. *The Biological Basis of Human Nature*, Norton, N. York, 1930.
- 6 — KELLOG, W. N., and KELLOG, L. A., *The Age and the Child*, Mc Graw, N. York, 1933.
- 7 — LOURENÇO Filho, M. B., *Testes ABC para a verificação da maturidade necessária à aprendizagem da leitura e da escrita*, Melhoramentos São Paulo, 1934.
- 8 — MILLES W. R., *Psychological Aspects of Ageing*, in "Problemas of Ageing", Cowdry, E. V., (editor) Baltimore, 1942.
- 9 — MINKOWSKI, M., *L'état actuel de l'étude des réflexes*, Mason, Paris, 1927.
- 10 — MUNN, N. L., *Psychological Development*, Houghton Mifflin, N. York, 1938.
- 11 — MURCHISON, C., (editor), *A Handbook of Child Psychology*, Clark Un. Press, Worcester, 1933.
- 12 — PIÉRON, H., *Le développement mental et l'intelligence*, Alcan, Paris, 1929.
- 13 — PEREGRINO JUNIOR, *Biotipologia e Educação*, Rio de Janeiro.
- 14 — SHELDON, H. W., *The Varieties of Human Physique*, Harper, N. York, 1940.
- 15 — XI e CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, *Les Psychologues Scolaires*, Bureau International d'Education, Genève, 1948.