

A inteligência: uma contribuição da biologia ao processo educativo

Marta Pinheiro*

Entre os temas discutidos na disciplina Biologia Educacional oferecida aos cursos de Pedagogia e Biologia da Universidade Federal do Paraná, um dos que mais desperta interesse é, sem dúvida, a inteligência. Isto ocorre porque, em geral, se pressupõe que alta inteligência está associada com sucesso acadêmico e proeminência social; por outro lado, ser considerado inteligente é algo que todos almejam. Um estudo desenvolvido por Eunice M. L. S. de Alencar, por exemplo, constatou (entre outras coisas) que ser o aluno mais inteligente da escola era um dos atributos que as crianças mais desejavam apresentar e era também (na opinião dessas crianças) o atributo que os seus professores mais almejavam que elas apresentassem. (Alencar, 1984; 1986, p.1-2)

O interesse pela inteligência pode ser traçado ao longo da história, pelo menos a partir dos gregos. Mas até meados do século passado, a atenção estava largamente direcionada para a inteligência como um atributo especial do homem e como uma força que o capacitava a conhecer a realidade, isto é, a orientação primária era metafísica, ao invés de empírica. Assim, para Aristóteles (385 - 322 a.C.) e mais tarde para os pensadores medievais, a inteligência era uma faculdade especial pertinente à essência do homem (ser superior) em oposição aos animais (seres inferiores) e era o meio pelo qual o homem podia abstrair de dados sensórios e chegar aos conceitos. Pouco esforço era feito no sentido de se investigar as diferenças individuais, uma vez que todas as pessoas possuíam

* Professora do Departamento de Teoria e Fundamentos da Educação, Universidade Federal do Paraná.

inteligência, em virtude de serem humanas.

A partir do século XIX, o estudo da inteligência foi marcado pelo desenvolvimento de duas abordagens distintas: uma quantitativa ou estatística, e outra qualitativa. A abordagem quantitativa se concentrou na análise das diferenças individuais e objetivou, basicamente, a medida da inteligência. A abordagem qualitativa orientou-se no sentido da descoberta de leis gerais acerca do comportamento inteligente. Tais abordagens evoluíram quase sempre independentemente e como resultado observamos, de um lado, um número elevado de investigações sobre construção e eficiência de testes e, de outro, poucas investigações sobre os processos psicológicos envolvidos na obtenção de respostas corretas. Ressalte-se que, embora o mais freqüente seja a análise em separado dos aspectos quantitativos e dos qualitativos, há tentativas muito boas de unificação dessas duas linhas de abordagem.

Medição da inteligência

A abordagem quantitativa foi a primeira a se desenvolver e sua origem é atribuída a Sir Francis Galton (1822-1911), que era primo de Charles Darwin e realizou as primeiras tentativas no sentido de desenvolver medidas de habilidade intelectual. Em seu livro *O gênio hereditário*, publicado em 1869, Galton apresentou os resultados de estudos familiares envolvendo 1.000 ingleses do sexo masculino (pertencentes a 300 famílias) que realizaram grandes obras de cunho intelectual e que por isso foram considerados como eminentes. Galton investigou também os parentes desses homens célebres que eram igualmente eminentes e concluiu que os dons são inatos e que a eminência ocorre em famílias.

Note-se que Galton considerou o fato de que ter parentes influentes, mesmo em sociedades com distinções de classe menos rígidas que as da Inglaterra do século XIX, é certamente de grande ajuda (Plomin *et al.*, 1990, p. 23-24; Vogel e Motulsky, 1986, p.12). Tal estudo é considerado a primeira análise quantitativa da inteligência humana e graças a ela Galton é também conhecido como um dos fundadores da ciência comportamental humana.

As contribuições de Galton foram expandidas em anos posteriores nos trabalhos de vários pesquisadores da área, mas a primeira tentativa bem-sucedida de se desenvolver medidas de habilidade intelectual deve-se a um francês, Alfred Binet (1857-1911). Tudo começou quando Binet foi convidado pelo seu governo para desenvolver um instrumento que permi-

tisse separar as crianças sem condições de acompanhar o programa das escolas públicas regulares das demais crianças. Em outras palavras, criar um teste que permitisse identificar crianças com problemas mentais – aquelas que não iriam ou não conseguiriam tirar proveito de um programa escolar regular.

Baseando-se na idéia geral de que os indivíduos têm capacidades mentais diferentes e que seria desejável possuir um meio de medir essas diferenças individuais, Binet publicou, em 1905, juntamente com outro francês, Théodore Simon (1873-1961), a primeira escala de inteligência para crianças em idade escolar.

Este teste consistia de uma série de perguntas (itens) que variavam em grau de dificuldade e que visavam medir a compreensão, o raciocínio, o vocabulário etc. Tal teste foi primeiro aplicado a grupos de crianças de diferentes idades, com o objetivo de se estabelecer o resultado médio para crianças de três, quatro, cinco anos etc. Por fim, comparava-se o resultado obtido por uma dada criança com o resultado médio obtido por crianças da mesma idade. Desse modo, podia-se caracterizar o desempenho de uma criança como equivalente, superior ou inferior ao desempenho médio das crianças de mesma idade. Em outras palavras, através do desempenho de uma criança no teste, se conhecia a sua idade mental. Por exemplo, se uma criança de seis anos alcançava no teste um resultado que correspondia à média das crianças com quatro anos, tal criança era identificada como retardada em seu desenvolvimento mental, isto porque, embora sua idade cronológica fosse de seis anos, sua idade mental era de quatro anos.

Note-se que Binet e Simon não partiram de uma conceituação prévia do que é a inteligência, mas se apoiaram na idéia de que as crianças mais velhas têm, em média, mais inteligência do que as mais novas, isto é, que os desempenhos intelectuais melhoram com a idade.

A formulação dos resultados não mais em termos de idade mental, mas em termos de quociente intelectual (QI), deve-se a uma contribuição do alemão Wilhelm Stern (1871-1938). A idéia era dividir a idade mental pela idade cronológica, multiplicando-se o resultado por 100. Mas esse primeiro sistema de cálculo de QI não foi usado por muito tempo. Atualmente o QI (índice de capacidade mental obtido através de teste) refere-se principalmente ao conceito estatístico baseado em escores-padrão e em distribuição normal e desvio da média.

O teste desenvolvido por Binet e Simon teve grande aceitação não apenas na França, mas em vários outros países que o revisaram e o adaptaram às suas populações. Nos Estados Unidos, o pesquisador Lewis Madison Terman (1877-1956), da Universidade de Standford, foi o princi-

pal responsável pela sua adaptação à criança americana. Terman e seu grupo, além de incluírem novos itens à escala de Binet e Simon (extendendo-a para adultos), também incluíram o uso do QI na formulação dos resultados.

Atualmente, os testes de inteligência mais usados são o Standford-Binet (nome como ficou conhecida uma das principais adaptações do teste de Binet) e a escala Wechsler de inteligência para crianças criada por David Wechsler em 1949, geralmente referida como WISC – Wechsler Intelligence Scales for Children. Uma das diferenças entre estes dois testes é que, no primeiro, os itens diferem de idade para idade e uma dada criança só responde aos itens preparados para a sua idade, já no WISC, todas as crianças respondem aos mesmos itens, independentemente de sua idade. Por outro lado, o Standford-Binet é usado mais freqüentemente com crianças de três a seis anos (pois apresenta itens para testar crianças em idade pré-escolar), enquanto o WISC é usado com crianças maiores.

Já com bebês ou crianças menores de três anos de idade, a escala Bayley – Bayley Scales of Infant Development, criada por Nancy Bayley, em 1969, é hoje provavelmente a mais usada, e inclui medidas de desenvolvimento motor e desenvolvimento mental, em separado.

Há várias críticas dirigidas aos testes de inteligência, entre elas – duas ou mais pessoas podem ter um QI idêntico, mas obtido por padrões de realização diferentes e, assim, significarem coisas bastante distintas; o conteúdo dos itens freqüentemente reflete experiências e conhecimentos de brancos de classe média, e dessa forma favorecem os indivíduos dessa raça com *status* socioeconômico médio etc. Estas e outras críticas nos mostram que estes instrumentos contêm limitações. No entanto, o seu principal uso ainda é prever o sucesso escolar e, neste sentido, o que as pesquisas têm em síntese demonstrado é que os eventos QI alto ou baixo e desempenho escolar bom ou ruim tendem a estar associados. Em suma, os testes de inteligência prevêm o desempenho acadêmico futuro razoavelmente bem e, portanto, não são inúteis. Todos os testes de inteligência constituem-se em instrumentos especializados e, como tal, têm uma gama de uso adequados e também limitações.

Ressalte-se que nem todos os testes para medição de inteligência utilizam-se do conceito de QI. Assim, por exemplo, uma criança à qual se ministra um teste de realização não recebe um resultado de QI. Seu desempenho é comparado com o de outras crianças do mesmo grau de escolaridade e os resultados são geralmente apresentados em forma de percentis. Os testes de QI incluem itens que são propostos para avaliar

processos intelectuais fundamentais, os testes de realização baseiam-se em informações específicas que a criança aprende na escola. Ambos, no entanto, como salienta Bee (1986, p. 226), medem o desempenho¹ (“realização”) e não a competência² (“habilidade”).

A abordagem qualitativa

Preocupada com a formulação de leis gerais acerca do comportamento inteligente, a abordagem qualitativa desenvolveu duas grandes linhas de análise: a primeira, centrada no estudo da conduta de animais diante de situações de impasse; a segunda, centrada nos processos de formação de conceitos e nas estratégias de solução de problemas, em sujeitos humanos. Assim, de maneira muito simplificada, podemos dizer que na abordagem qualitativa os pesquisadores estão mais interessados em saber como a pessoa age na solução de um problema, mais do que se ela responde de maneira correta ou não. A preocupação é com o processo de atividade mental e portanto a ênfase é na qualidade lógica da capacidade de pensamento.

Entre os pesquisadores que contribuíram de maneira significativa nessa área, não podemos deixar de mencionar Jean Piaget (1896-1980). Piaget sempre esteve mais interessado nas mudanças evolutivas, isto é, em como a criança age na resolução do problema (mais do que se ela está certa ou errada), assim, ele se preocupava com o processo da atividade mental. Em outras palavras, Piaget estava mais interessado em características universais do desenvolvimento intelectual e por isso a pergunta central é: “Quais são os estágios pelos quais todos os indivíduos passam, através do desenvolvimento intelectual, não importando o ritmo com o qual eles passam pelos estágios?”; a ênfase é nas mudanças seqüenciais no pensamento e na lógica. (Bee, 1986, p. 220)

O que vimos acima sobre a abordagem quantitativa permite-nos concluir que tanto ela quanto a abordagem qualitativa têm o seu valor, contribuindo para uma melhor compreensão da inteligência.

1 Refere-se ao comportamento de uma pessoa sob as condições reais.

2 Refere-se ao comportamento de uma pessoa sob condições ideais ou perfeitas – por isto não pode ser medida diretamente. (Bee, 1986, p. 225-226)

O que é inteligência?

O uso de instrumentos para medir a inteligência tornou-se bastante freqüente a partir da divulgação do teste desenvolvido por Binet e Simon. Na secretaria de muitas escolas, em vários países, é comum se dispor de dados relativos à inteligência de todos os alunos, obtidos por um ou mais desses testes. Contudo, não há um consenso a respeito do que estes testes de inteligência estariam medindo e tampouco sobre o que é inteligência. As muitas definições propostas para inteligência (habilidade de pensar em termos de idéias abstratas, habilidade de solucionar problemas, capacidade de ajustar-se ao meio etc.), no entanto, podem ser agrupadas em dois grupos maiores: cognitivas – quando a inteligência é definida em termos de habilidade para aprender, manipular símbolos, raciocinar abstratamente; e adaptivas – quando as definições enfatizam os processos de adaptação do indivíduo ao meio.

Merece destaque a definição de Lídia R. Aratagy, Sílvio de A. Toledo Filho e Oswaldo Frota-Pessoa. Segundo esses autores, podemos distinguir dois tipos de inteligência: a inteligência inata e a inteligência manifesta. A primeira é a soma do componente genético com o componente ambiental intra-uterino, enquanto a inteligência manifesta é a soma do componente genético com o componente ambiental intra e extra-uterino. (Aratagy *et al.*, 1985, p. 59-60)

Note-se que admitir a existência de um componente ambiental na determinação da inteligência não é acreditar na existência de uma “inteligência ambiental”; da mesma forma, reconhecer a existência de um componente genético na determinação da inteligência não é admitir a existência de uma “inteligência genética”, mas apenas reconhecer a contribuição dos genes na variabilidade populacional da inteligência. Em outras palavras, como bem enfatizou Aratagy *et al.* (1985, p. 61), falar em “inteligência genética” e em “inteligência ambiental” não tem o menor sentido; o que é mensurável através dos testes apropriados é a chamada inteligência manifesta. Logo, os testes de inteligência não representam medidas puras do componente genético (como se chegou a acreditar) e portanto, jamais devem ser utilizados para fortalecer discussões simplistas de que um grupo étnico ou racial é ou não superior ao outro quanto a seu potencial intelectual inato.

Contribuições da hereditariedade e do ambiente para a inteligência

Atualmente, grande parte dos especialistas em todas as áreas concorda que a inteligência, como qualquer outro de nossos atributos, resulta da interação dos genes que herdamos com o ambiente em que nos desenvolvemos. Em outras palavras, *ninguém herda inteligência* que é um fenótipo, mas um conjunto gênico ou um genótipo.

Note-se que os termos genótipo e fenótipo podem ser empregados com significados mais e menos amplos. Empregados com significado mais amplo, genótipo designa o conjunto de genes do indivíduo, enquanto fenótipo designa o conjunto de caracteres, características ou atributos de uma pessoa. Empregados com significado menos amplo, o termo genótipo designa uma constituição genética particular, enquanto fenótipo designa uma característica específica (Beiguelman, 1977, p.11). Por outro lado, o fenótipo de um indivíduo sempre resulta da interação do genótipo com o meio ambiente (conjunto total de influências não-genéticas, intra e extra-uterinas).

Por este motivo, não é possível medir a participação relativa dos genes e do ambiente numa característica apresentada por determinada pessoa. Podemos, no entanto, descobrir a *importância relativa* dos componentes genotípico e ambiental sobre a variabilidade populacional de um dado caráter (por exemplo, a inteligência), determinando que parte da variabilidade que este exige, na população considerada, é devida à variação genotípica e que parte é devida à variação ambiental.

A variação total de qualquer fenótipo em uma população tem uma média e uma variância (que mede a variação em torno da média). A fração da variância total ou fenotípica (variância genotípica + variância ambiental) de um caráter em uma população, que é devida à diversidade genética, corresponde ao que os geneticistas chamam de herdabilidade no sentido amplo ou grau de determinação genética do caráter. Em outras palavras, a herdabilidade (no sentido amplo) é definida como “a contribuição de toda a variância herdável ou genotípica para a variância total” (Mather e Jinks, 1977, p. 204). Logo, o que ela indica, como bem ressaltou Frota-Pessoa (1987), é a fração da variação do caráter nas pessoas de uma dada população, que é produzida por terem elas genes diferentes.

A herdabilidade pode também ser definida como a “proporção da variância total constituída pela variância genotípica aditiva” (parte da variância genotípica total) (Mather e Jinks, 1977, p. 204). Este conceito de herdabilidade é, em geral, referido como herdabilidade no sentido estrito

(Cavalli-Sforza e Bodmer, 1971, p. 536; Vogel e Motulsky, 1986, p.152-153).

Note-se que as variâncias podem variar de uma população para outra e que, por este motivo, não existem determinações de herdabilidade para a espécie humana em geral. O casamento preferencial, por exemplo – a tendência para as pessoas escolherem cônjuges semelhantes a elas mesmas –, aumenta a variância genotípica; e há uma considerável quantidade de casamentos preferenciais para várias características, entre elas a inteligência.

Um estudo recente, envolvendo um grande número de crianças adotadas pertencentes à população branca norte-americana e avaliada através dos testes de Bayley, Stanford-Binet e WISC, mostrou que a herdabilidade do QI aumentou com a idade (Fulker *et al.*, 1988; Rose, 1989). Em outras palavras, a contribuição dos genes para a variabilidade do QI aumentou com a idade, ou ainda, o desenvolvimento mental começou muito dependente do ambiente, mas com o aumento da idade do indivíduo, a influência relativa dos genes aumentou.

Outros estudos, também recentes, envolvendo gêmeos mono e dizigóticos, criados juntos e separados, pertencentes a várias populações e avaliados através do teste de Stanford-Binet, obtiveram estimativas de herdabilidade do QI entre 60% e 80% (Lewontin *et al.*, 1984, p. 97; Nora Clarke Fraser, 1991, p. 206). Tais estimativas, porém, não se aplicam à população em geral, conforme discutido anteriormente.

Em suma, os estudos familiares, em gêmeos e crianças adotadas, sobre o QI, têm demonstrado que as diferenças individuais obtidas em escores de QI são substancialmente influenciadas por genes (Plomin *et al.*, 1990, p. 362).

Embora muitas pesquisas sobre genética da inteligência a considere uma entidade, medida mais ou menos precisamente por um ou vários testes de desempenho, há uma tendência crescente para se identificar e descrever habilidades cognitivas específicas; isto fornece oportunidade para se definir mais especificamente a base genética dessas habilidades.

As habilidades cognitivas mais estudadas pela Genética do Comportamento são as habilidades verbais, espaciais, de memória e de velocidade perceptual. Vários estudos têm obtido valores de herdabilidade maiores para as habilidades verbais e espaciais e indicado que as habilidades de memória parecem ser as menos influenciadas pela hereditariedade (Plomin *et al.*, p. 370-371).

O padrão de transmissão do componente genético da inteligência

Em 1869, Galton apresentou a idéia de que a inteligência se distribui na população segundo uma curva de Gauss. Que isso é válido para o QI foi essencialmente confirmado em 1914, quando L. S. Penrose analisou dados sobre a distribuição dos escores de testes de 301 “débeis mentais” e 161 crianças normais de Estocolmo. O diagrama de Karl Pearson (1857-1936), publicado em 1931, é o modelo de muitas curvas de QI publicadas depois, com média 100 e desvio padrão de cerca de 15. Assim, cerca de 68% da população situa-se na faixa de 1 desvio padrão a partir da média (QI de 85 a 115), enquanto cerca de 95% caem no intervalo de 2 desvios padrões (QI de 70 a 130). Os indivíduos com escores de QI acima de 130 (cerca de 2%) e abaixo de 70 (cerca de 2%) são, em geral, referidos como intelectualmente excepcionais; as pessoas com QI entre 70 e 85 (14%) e entre 115 e 130 (14%) são freqüentemente referidas como intelectualmente limítrofes (Kirk e Gallagner, 1987, p. 42; Opitz, 1984, p. 132-133).

Uma distribuição normal é esperada quando o atributo depende de um grande número de fatores (cada um contribuindo com um efeito reduzido), os quais se combinam ao acaso nos diferentes indivíduos. O componente genético da inteligência depende de muitos pares de genes, isto é, é um sistema poligênico que certamente atua em combinação com fatores ambientais (Aratangy *et al.*, 1985, p. 68). Daí se dizer que a inteligência (ou a variação da) é produzida por uma interação de fatores poligênicos e ambientais; esse sistema ou interação genético-ambiental é denominado *herança multifatorial*.

Considerações finais

Não podemos deixar de mencionar que os dados sobre genética da inteligência têm sofrido manipulação tendenciosa por parte de grupos racistas, econômicos e de manutenção de domínio. A nota publicada pela revista *Veja*³, de que a Sociedade Britânica de Psicologia reabilitou a obra do psicólogo Sir Cyril Lodowic Burt (1883-1973) é, por outro lado, uma boa notícia. Os dados de Burt, citados em suporte da idéia de que existem

3 Não era fraude: reabilitado o teórico da inteligência hereditária. *Veja*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 41, mar. 1992.

diferenças genéticas de inteligência, foram desacreditados em 1976 (cinco anos após sua morte), pois haviam suspeitas de que tinham sido forjados.

Como ressaltou Frota-Pessoa (1987), na apreciação do problema das diferenças de nível intelectual médio entre grupos humanos, devemos manter uma atitude crítica e uma fiscalização contra quaisquer tendências vindas de nós mesmos ou de outros. Caso contrário, podemos ser induzidos a conclusões errôneas.

RESUMO

Este artigo discute o tópico Inteligência sob a perspectiva biológica, destacando conceitos de Genética considerados fundamentais para a compreensão do comportamento humano.

Palavras-chave: abordagens quantitativa e qualitativa da inteligência; componente genético da inteligência; herdabilidade do QI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, Eunice M. L. S. de. Características psicossociais de crianças brasileiras mais e menos criativas. *Revista Interamericana de Psicologia*, 1984. v.18, n. 1 e 2, p. 87-100.
- _____. *Psicologia e educação do superdotado*. São Paulo: EPU, 1986.
- ARATANGY, Lídia R.; TOLEDO FILHO, Sílvio de Almeida; FROTA-PESSOA, Oswaldo. Inteligência e retardo mental. In: *Fundamentos biológicos da educação*. São Paulo: Manole, 1985, p. 53-78.
- BEE, Helen. *A criança em desenvolvimento*. São Paulo: Harbra, 1986.
- BEIGUELMAN, Bernardo. *Genética médica: dinâmica dos genes nas populações e nas famílias*. São Paulo: EDART, 1977.
- CAVALLI-SFORZA, Luigi L.; BODMER, W.F. *The genetics of human populations*. São Francisco: W. H. Freeman, 1971.
- FROTA-PESSOA, Oswaldo. Genética e ambiente: o comportamento. In: *Psicologia no ensino de 2.º grau: uma proposta emancipadora*. São Paulo: EDICON, 1987. p. 41 - 58.
- FULKER, D. W.; DEFRIES, J. C.; PLOMIN, Robert. Genetic Influence on general mental ability increases between infancy and middle childhood. *Nature*, London, dez.1988, v. 366, n. 6201, p.767-769.
- KIRK, Samuel A.; GALLAGHER, James. *Educação da criança excepcional*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

- LEWONTIN, R. C.; ROSE, S.; KAMIN, L. J. IQ: the rank ordering of the world. In: *Not in our genes*. New York: Pantheon Book, 1984. p.83-119.
- MATHER, Kenneth; JINKS, J. L. *Introdução à genética biométrica*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1977.
- NORA, James J.; FRASER, F. Clarke. Os gêmeos e seu uso em genética. *Genética médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p. 203-207.
- OPITZ, John M. Biologia e prevenção do retardo mental. *Tópicos recentes de genética clínica*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1984, p.127-158.
- PLOMIN, Robert; DEFRIES, J. C.; McCLEARN, G. E. *Behavioral genetics*. New York: W. H. Freeman, 1990.
- ROSE, Richard J. Adoption studies continued. *Science*, Washington-DC, maio 1989. n. 4906, v. 224, p. 845-846.
- VOGEL, Friedrich; MOTULSKY, Arno G. *Human genetics: problems and approaches*. Berlin: Springer-Verlag, 1986.