

O estudo revisitado das influências genéticas e ambientais na personalidade

Ana Clara Kaneko Ebert

Waldir Stefano

Resumo

Este artigo propõe visitar as origens e o desenvolvimento de um conhecimento preocupado com a compreensão das influências genéticas humanas e ambientais nas diferenças de personalidade. Para tanto, foi necessário retomar os primórdios do estudo da genética do comportamento humano verificando nos trabalhos científicos quando a personalidade se diferenciou dos demais aspectos comportamentais. Por volta de um século e meio de pesquisas sobre o tema foram examinadas e os principais estudos produzidos no século XX e que utilizaram a comparação entre gêmeos como metodologia de pesquisa, foram selecionados. A população de irmãos gêmeos possibilitou, e ainda proporciona uma oportunidade singular de confrontação das diferenças comportamentais, também como a identificação de suas respectivas interferências, uma vez que delimita, já de antemão, amostras com compartilhamento total de genes, no caso de gêmeos idênticos e com compartilhamento parcial, no caso dos gêmeos fraternos. A partir desse direcionamento, os artigos foram submetidos a uma análise de identificação das mudanças de amostragem e metodologia de coleta e análise de dados, bem como dos impasses e avanços no desenvolvimento do conhecimento. Quanto aos resultados, foi possível delinear três principais momentos dessa linha histórica que culminou na construção de uma disciplina científica: primeiramente, apresentou-se os estudos dos anos 1920-40, marcados pelos questionamentos sobre a existência ou não de qualquer influência genética, e sua respectiva verificação por meio do método clássico de comparação e suas correlações estatísticas; em seguida vieram os anos 50-70, fase de quantificação das respectivas contribuições genéticas e ambientais por meio do coeficiente de herdabilidade; e finalmente os anos 80-90, com a marcante diferenciação dos tipos de influências ambientais, quer sejam de ambientes compartilhado e não compartilhado.

Palavras-chave: Personalidade; Gêmeos; Influência genética; Influência ambiental.

Abstract

This paper proposes to revisit the origins and development of a knowledge that aims to understand the human genetic and environmental influences on personality differences. In order to do that, it was necessary to go back to the beginning of the study of the genetics of human behavior, verifying in scientific works when personality was differentiated from other behavioral aspects. About a century and a half of research on the subject has been examined and the major studies produced in the 20th century and that have used twin comparison as a research methodology, have been selected. The twin population has provided, and still provides, a unique opportunity for confrontation of behavioral differences, as well as the identification of their respective interferences, since it delimits, beforehand, samples with total sharing of genes, in the case of identical twins and with partial sharing, in fraternal twins. Following this direction, the articles were submitted to an analysis in order to identify changes in sampling and methodology of data collection and analysis, as well as the obstacles and advances in the development of knowledge. As for the results, it was possible to delineate three main moments of this historical line that culminated in the construction of a scientific discipline: first, it presented the studies from the 1920-40s, recognized by questions about the existence or not of any genetic influence, and its respective verification through the classical method of comparison and its statistical

correlations; then the 1950-70s, a phase of quantification of the respective genetic and environmental contributions through the heritability coefficient; and finally the 1980-90s, with the significant differentiation of the types of environmental influences, whether from shared and non-shared environments.

Keywords: Personality, Twins, Genetical influence, Environmental influence.

INTRODUÇÃO

O estudo da participação genética e ambiental no comportamento humano vem sendo desenvolvido há pelo menos 140 anos. Em sua origem, por volta de 1880, essas influências foram descritas por Francis Galton¹ nos termos *Nature* e *Nurture*². Ao longo do século XX – recorte temporal utilizado nesta revisão – a Psicologia e Biologia passaram por diferentes fases que alternaram o foco das explicações a respeito do comportamento humano entre essas duas variáveis. Após mais de um século de pesquisas, verificou-se que a participação genética é significativa e substancial para muitos aspectos comportamentais.

Revisitando a construção desse conhecimento, escolheu-se acompanhar o desenvolvimento de um de seus principais métodos de estudo, a comparação entre gêmeos. Galton foi também quem primeiro introduziu esse tipo de amostra no trabalho sobre hereditariedade; um de seus interesses era verificar se gêmeos com comportamentos parecidos na infância, diferenciar-se-iam ao longo da vida ao vivenciarem ambientes distintos³.

O método clássico de gêmeos, todavia, só foi elaborado por volta de 1920. O procedimento propõe a comparação entre os tipos de gêmeos: os monozigóticos (idênticos), que compartilham a “mesma bagagem genética” e os dizigóticos (fraternos) que, assim como irmãos nascidos sucessivamente, compartilham variações genéticas maiores quando comparados aos gêmeos monozigóticos⁴. Dessa forma, se os traços hereditários forem importantes na influência de uma característica comportamental, os gêmeos geneticamente idênticos devem ser mais parecidos entre eles do que qualquer outro tipo de irmão. O valor

¹ Francis Galton (1822-1911), parente de Charles Darwin, nasceu em *Birmingham*, Inglaterra. Realizou trabalhos em diversas áreas como inteligência humana, estatística, meteorologia, geografia e psicologia. Seus principais estudos relacionados à hereditariedade de características intelectuais e psicológicas foram *Hereditary talent and character* (1865), *Hereditary Genius* (1869), e *Inquiries into Human Faculty* (1883). Apesar das contribuições conhecidas na estatística moderna e na psicologia, talvez sua maior influência tenha sido a criação do conceito de eugenia. Como um defensor da influência hereditária na formação dos seres humanos, Galton acreditava na possibilidade de aperfeiçoar a raça humana por meio do processo de seleção artificial (Morgan, R. W. *Sir Francis Galton (1822-1910)*, pp. 65-95).

² (Galton F. *The history of twins as a criterion of the relative powers of nature and nurture*, pp. 391-406). A relação entre *Nature* e *Nurture* é uma discussão muito antiga; sua versão mais moderna, foi cunhada por Galton (Plomin, Robert. *Genetics and experience : the interplay between nature and nurture*, p.2). O autor usava o termo *Nature* (natureza) para se referir respectivamente a constituição original (herdada) do ser humano e *Nurture* (criação) àquilo que foi adquirido ao longo da vida por meio da educação e outras circunstâncias diversas (Galton, F. *Inquiries Into Human Faculty and Its Development*, p.128).

³ Knopik, V. S. et al. *Behavioral genetics: a primer*, 11.

⁴ Os gêmeos idênticos são originados de um mesmo zigoto; este se divide em dois (ou mais), por razões desconhecidas. Os fraternos são resultado da fertilização de dois óvulos, produzindo dois zigotos diferentes (Ibid., 88).

em comparar gêmeos idênticos especificamente com fraternos é que, diferente de outros irmãos, os fraternos também compartilham ambientes muito parecidos, já que nascem e são gestados no mesmo momento. Assim sendo, ao assumir-se que estes dois tipos de gêmeos são influenciados de forma parecida pelo ambiente, é mais fácil reconhecer que suas diferenças estão associadas às diferenças genéticas⁵.

Apesar deste método em sua essência, não ter sido desenvolvido por Galton, seus trabalhos são reconhecidos como o berço da disciplina que, a partir de 1960, foi denominada Genética do Comportamento - *Behavior Genetics*⁶. Apesar do nome, as influências ambientais são investigadas tanto quanto as genéticas; e não são apenas traços comportamentais o foco desse campo. Ele preocupa-se em compreender as causas das diferenças individuais na população, ou seja, busca entender, por exemplo, o motivo de algumas pessoas serem mais extrovertidas que outras, qual a explicação de alguns indivíduos reagirem com mais agressividade quando são contrariados ou qual a razão de alguns humanos serem mais propensos a desenvolver transtornos de ansiedade, esquizofrenia ou alcoolismo.⁷ Isto posto, diversas são suas áreas de estudo: habilidades e dificuldades cognitivas, psicopatologias, transtornos do desenvolvimento, envelhecimento e abuso de substâncias. O enfoque deste trabalho se dá na questão da personalidade.

Na Genética Comportamental, a compreensão e mensuração da personalidade passou por diferentes fases. O início das pesquisas é impreciso pois não havia distinções claras entre os aspectos comportamentais mensurados. Entretanto, nos anos de 1930, houve um interesse maior em discriminar os traços da personalidade do de outros aspectos; e a partir da segunda metade do século, foram desenvolvidos métodos estatísticos aplicados na mensuração das dimensões da personalidade de maneira sistemática. Mais adiante - anos 90 - a teoria de personalidade conhecida como *Big Five*, que inclui algumas das principais dimensões exploradas ao longo do século, foi reconhecida pela comunidade científica, sendo além do mais utilizada pela Genética Comportamental no início do século XXI.

A revisão histórica acerca do estudo das influências genéticas e ambientais na personalidade, usando o método dos gêmeos, se faz então interessante para a compreensão do desenvolvimento do pensamento em relação à genética humana e do comportamento. Especificamente, buscar-se-á mostrar as variações da metodologia aplicada ao tipo de coleta e análise de dados, traços estudados e amostras empregadas nos estudos. Para isso, foram selecionadas as principais pesquisas de diferentes décadas do

⁵ Knopik et al., *Behavioral genetics: a primer*, 83.

⁶ Plomin, R.; Caspi, A. *Behavioral genetics and personality*, 251–276.

⁷ Para investigar tais diferenças, a Genética do Comportamento usa não apenas o método de comparação entre gêmeos, mas também confronta filhos de famílias adotivas. Por exemplo, se irmãos adotivos (que não compartilham nenhuma semelhança genética) são criados no mesmo ambiente, e se não apresentarem nenhuma similaridade para determinada característica, conclui-se que o ambiente compartilhado por eles não é um grande fator de intervenção para tal característica (Bouchard, T. J., Jr. e Propping, P. *Twins as a tool of behavioral genetics*, 110).

século XX, de acordo com dois critérios: a quantidade de vezes em que apareceram nas referências bibliográficas das fontes primárias e secundárias e a importância com que foram abordados nesses textos.

Origens (1883) – Contribuições de Francis Galton

O trabalho de Francis Galton, *Inquiries into Human Faculty and its Development*, observou cinquenta pares de gêmeos na tentativa de avaliar os efeitos da hereditariedade e do ambiente nas disposições e habilidades intelectuais do ser humano⁸.

Apesar de o termo personalidade ainda não ter sido empregado nesse período, o esforço de Galton foi relevante para o início do desenvolvimento da Psicologia Experimental e da compreensão da existência de um possível componente genético na expressão de comportamentos humanos. Dessa forma, seus estudos ainda são citados na área da Genética Comportamental. Assim faz, por exemplo, Robert Plomin et al., em seu livro: “O trabalho de Galton definiu o palco para a essência do método de gêmeos que foi descoberto 50 anos depois”⁹. Apesar de Galton não ter lidado com o método de gêmeos clássico - nesse momento ainda não havia sido estabelecida a diferença entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos¹⁰ -, pode-se dizer que ele recorreu a um modelo protótipo que analisava as semelhanças ou diferenças significativas de pares de gêmeos.

A metodologia de coleta de informações que Galton utilizou em sua pesquisa é um exemplo de uma contribuição relevante para o estudo da genética e do comportamento humano. Em resumo, Galton remetia questionários aos pares de gêmeos e seus familiares com perguntas referentes aos seus aspectos físicos e comportamentais. Com as respostas devolvidas, essas eram analisadas e comparadas. Apesar de tal técnica de investigação estar sujeita a vieses pessoais - já que depende da avaliação do sujeito sobre si mesmo e de pais e irmãos sobre seus próprios familiares -, consegue-se, por outro lado, reunir amostras numericamente maiores do que a de métodos mais objetivos, nos quais os participantes precisariam se dirigir até os laboratórios para serem testados. Essa facilidade possibilitou pesquisas volumosas no domínio da Genética Comportamental principalmente na segunda metade do século XX.

O próprio fato de Galton averiguar a possível influência de fatores hereditários nos aspectos psicológicos, inovou a área investigativa, que até então tinha interesse apenas nas diferenças fisiológicas dos seres humanos. Várias das perguntas presentes nos seus questionários inquiriram sobre aspectos como maneirismos, entonação de voz, disposições, gostos e desgostos. De acordo com os relatos obtidos, alguns dos gêmeos faziam as mesmas observações nas mesmas situações, cantavam a mesma música no mesmo

⁸ Galton, *Inquiries into Human Faculty and its Development*, 155.

⁹ Knopik et al., *Behavioral genetics: a primer*, 11

¹⁰ É interessante notar que em 1905, o psicólogo Edward Lee Thornlike (1874-1949), autor do primeiro trabalho sobre semelhança entre gêmeos após Galton, ainda afirmava que não haviam dois tipos de gêmeos (Rende R. D. et al., “Who discovered the twin method?”, 277-85).

momento; ou ainda, um gêmeo completava a frase do outro. A respeito das diferenças, havia aquele gêmeo que respondia ser mais vigoroso, enérgico e destemido, enquanto o outro, mais tímido e apegado; também havia irmão que se reconhecia mais independente e original¹¹.

Em sua obra, Francis Galton defendeu o entendimento de que haviam semelhanças entre os irmãos gêmeos suficientes para explicar seus aspectos comportamentais por meio da condição hereditária que compartilhavam; e que circunstâncias ambientais comuns ao par, ou seja, circunstâncias vivenciadas dentro do mesmo país de origem e conjuntura social, não poderiam alterar tais similaridades. Todavia, nesses casos, as únicas situações capazes de provocarem diversidade entre os gêmeos seriam acidentes e doenças¹².

Durante o século XX, entretanto, surgiram ressalvas apontando dúvidas da apuração de Galton; como exemplo, pode-se mencionar o pequeno número de indivíduos que participaram da amostra e a falta de um método confiável para análise de dados. Algumas de suas conclusões pareciam superestimar a participação do componente hereditário. Em uma de suas deduções, tal como, Galton alegou que, caso os indivíduos da pesquisa ou seus familiares não fossem capazes de reconhecer uma causa ambiental responsável por provocar diferenças entre os gêmeos, então seria plausível afirmar que a causa era hereditária¹³. A ampliação e qualificação das pesquisas científicas, contudo, viabilizou um maior discernimento da complexidade de variáveis que interferem no comportamento humano. Nesta última dedução, a título de exemplo, destacaram-se aspectos não considerados por ele: tendenciosidade na autopercepção dos sujeitos, impedindo-os de reconhecer influências ambientais em seus comportamentos; a intervenção do meio intrauterino como uma variável ambiental; além de possibilidades de erros e inconsistências estatísticas¹⁴. Para Galton, apenas circunstâncias ambientais extremas, como acidentes e doenças, contribuíam para a formação do caráter humano¹⁵. Pesquisadores do comportamento discutiram, ao longo do século XX, outras possibilidades de influências ambientais tais como a influência da criação dos pais, a questão do ambiente escolar, as amizades e assim por diante¹⁶. Nos anos de 1980, entretanto, a Genética Comportamental atestou resultados importantes que por sua vez, diferenciaram um tipo específico de influência ambiental denominada *ambiente não compartilhado*. Esse termo designa experiências individuais não compartilhadas pelos irmãos da mesma família, como por exemplo, relacionamentos pessoais significativos, tratamento diferenciado pelos pais, envolvimento com atividades acadêmicas e

¹¹ Galton, *Inquiries into Human Faculty and its Development*, 165-66.

¹² *Ibid.*, 167-168.

¹³ (*Ibid.*, 168). Em outras palavras, Galton parecia acreditar que os relatos dos participantes nos questionários eram suficientes para identificar as experiências responsáveis por provocar as diferenças comportamentais.

¹⁴ Knopik, V. S. et al. "The Importance of the Prenatal Environment in Behavioral Genetics: Introduction to Special Issue", 281-285; Fuller, J. L. e Thompson, W. R. *Behavior genetics*.

¹⁵ Galton, *Inquiries into Human Faculty and its Development*, 168.

¹⁶ Plomin, R. e McClearn, G. E. *Human behavioral genetics of aging*, 67-78.

profissionais, conhecimentos e habilidades adquiridos em outros meios sociais, acidentes e assim por diante. Ainda que essa especificação tenha surgido muito depois dos trabalhos publicados por Galton, é curioso observar que já em seu tempo, ele apontava, mesmo que parcialmente, para a importância do impacto das influências ambientais não compartilhadas, quando mencionava circunstâncias acidentais e de adoecimento.

A despeito das limitações de conhecimento e método de pesquisa próprias da época, essa e outras contribuições citadas, marcaram as origens do estudo da Genética Comportamental, bem como seus modelos de pesquisa iniciais.

As promessas de um novo século

Na virada para o século XX, os campos da biologia e psicologia passaram por transformações importantes. A psicologia, principalmente a apresentada nos Estados Unidos, procurava ser reconhecida por sua cientificidade. Some-se a isto, o pensamento oriundo da contribuição dos trabalhos de Darwin¹⁷, afirmava-se que “a mente, assim como o corpo, havia evoluído”¹⁸. Dessa forma, conceitos como hereditariedade, instinto, diferenças individuais passaram a ser usados também por psicólogos¹⁹.

Concomitantemente, a tentativa de mensurar capacidades intelectuais começou a aparecer mais frequentemente nos estudos de psicólogos e educadores; em 1905 elaborou-se o Teste de *Binet-Simon*²⁰,

¹⁷ O britânico Charles Robert Darwin (1809-1882) passou cinco anos em expedição pelo globo no navio *HMS* (His/Her Majesty's Ship) *Beagle*, coletando uma série de fósseis, seres vivos e informações geográficas sobre a vida animal e sua adaptação à diferentes ambientes. A catalogação e escrita de seu trabalho pós-viagem possibilitou a construção do material base para o desenvolvimento de sua teoria sobre evolução. Em 1859, depois de muitos anos estudando diferentes espécies, realizando diversas publicações e trocando informações com outros naturalistas, Darwin lança seu famoso livro *A Origem das Espécies*. Nele, o autor explica que a variação de traços encontrada em uma população é causada, em partes, pela hereditariedade, ou seja, o descendente carrega uma combinação de informações biológicas advinda da mistura das informações de seus progenitores. Se as características em questão aumentam a chance de sobrevivência e reprodução da espécie em um determinado ambiente, aqueles que as possuem terão maiores chances de sobreviverem, reproduzirem e transmitirem a condição para as futuras gerações. Em ambientes diferentes, outras características serão mais vantajosas. Ao longo de muitos anos e gerações, as diferenças acumuladas darão origem a diferentes espécies. Para além de aspectos físicos, Darwin também considerou, em sua teoria, traços comportamentais. Em *A Origem das Espécies*, dedica um capítulo para discutir padrões de comportamento instintivo (Darwin, C. *On the origin of species by means of natural selection, or, the preservation of favoured races in the struggle for life*, 245-246; Bowler, P., Darwin, J., Robert, C. *New Dictionary of Scientific Biography*, 245-246).

¹⁸ Cravens, Hamilton. *The triumph of evolution: American scientists and the heredity-environment controversy, 1900-1941*, 57.

¹⁹ O psicólogo americano William James (1842-1910) escreveu em seu livro *Principles of Psychology* (1890) uma teoria sobre instinto humano que combinava as de Darwin com a fisiologia e neurologia contemporâneas. Ele acreditava que “seu trabalho ampliaria uma nova ciência evolutiva de controle social” (Ibid., 72-73).

²⁰ O Teste de *Binet-Simon*, criado em 1905 pelos psicólogos franceses Alfred Binet (1857 - 1911) e Théodore Simon (1873 - 1961), foi o primeiro teste de inteligência padronizado. Era disposto em níveis crescentes de dificuldade (o que caracterizou muitos testes de inteligência posteriores), que solicitavam desde a explicação do uso comum de um objeto até a formulação de uma resposta coerente para uma pergunta abstrata. Em 1916, o teste foi revisado pelo psicólogo Lewis Madison Terman (1877 - 1956) na *Stanford University*, a partir de então sendo denominado de *Stanford-Binet* (Serge, N. et al. “Sick? Or slow? On the origins of intelligence as a psychological object”, 699-71).

o primeiro de muitos testes de inteligência. A aplicação desse teste se expandiu ainda mais durante a Primeira Guerra Mundial, à custa do grande financiamento do exército americano para testagem de seus soldados.

Paralelamente, em 1910, no cenário de reconhecimento da Teoria Cromossômica Mendeliana²¹, as pesquisas em genética²² surgem de forma mais estabelecida. Nesse momento Morgan²³ contribuiu para o entendimento de que o material genético necessário para o processo de transmissão hereditária estava presente em cromossomos. Mais adiante, duas principais revistas no campo foram editadas: *Genetics*, em 1916, e *Journal of Heredity*, em 1919, consultadas aqui.

Esse contexto contribuiu para que, no início dos anos 20, biólogos e psicólogos compartilhassem o pensamento de que a hereditariedade era muito mais significativa que o ambiente no desenvolvimento de animais e humanos²⁴.

Anos 1920 - As Imprecisões de uma ciência em nascimento

Foi durante os anos vinte que surgiram os primeiros trabalhos utilizando o método clássico de gêmeos²⁵, aquele em que a influência genética é investigada por meio da comparação entre gêmeos idênticos e fraternos. O foco inicial dessas pesquisas estava ainda restrito à mensuração e comparação de aspectos da inteligência. Dessa forma, ainda eram poucas as discussões sobre traços psicológicos. Os três artigos citados a seguir: *Resemblance and Difference in Twins, Mental and Physical Correspondence in Twins* e *Mental Traits and Heredity*, a despeito de não empregarem integralmente o método clássico de gêmeos - dois deles fizeram comparações apenas entre gêmeos idênticos e um deles nem especificou a

²¹ A partir de 1900, a Teoria Cromossômica Mendeliana foi discutida por William Bateson (1861-1926), Wilhelm Ludwig Johannsen (1857-1927), Carl Correns (1864-1933), Hugo De Vries (1848-1935), Walter Sutton (1877-1916), Theodor Boveri (1862-1915) e Thomas Hunt Morgan (1866 - 1945). Por meio dos estudos desses pesquisadores, compreendeu-se melhor o processo de transmissão das informações hereditárias (Hegreness, M. e Meselson, M. "What Did Sutton See?: Thirty Years of Confusion Over the Chromosomal Basis of Mendelism", 1939-1944; Martins, L. A. P. "Bateson e o programa de pesquisa mendeliano", 27-55).

²² O termo *genética* foi introduzido por William Bateson (1861-1926) em 1908 (Sturtevant, Alfred Henry. *A History of Genetics*).

²³ Thomas Hunt Morgan nasceu em *Lexington*, Estados Unidos. Reconhecido por seus experimentos com a mosca da fruta *Drosophila melanogaster*, estando envolvido nas pesquisas sobre padrões hereditários: herança ligada ao sexo e *linkage* genético, sendo agraciado com o Prêmio Nobel em 1933. Alguns de seus estudantes, George Wells Beadle (1903-1989), Edward Bok Lewis (1918 - 2004) e Hermann Joseph Müller (1890 - 1967), seguiram suas pesquisas e ganharam seus próprios prêmios Nobel (Nobel Lectures. *Physiology or Medicine 1922-1941*).

²⁴ Cravens, *The triumph of evolution: American scientists and the heredity-environment controversy, 1900-1941*, 85

²⁵ Há controvérsias a respeito de qual autor e ano exatos marcaram o surgimento do método clássico de gêmeos. Alguns dos trabalhos que aparecem nas investigações históricas são: *The intellectual resemblance of twins* (Merriman, 1924), onde são mensurados e comparados testes de inteligência apenas de gêmeos idênticos; *Twin Pathology* (Siemens, 1924); *A comparative study of identical and nonidentical twins with respect to intelligence resemblances* (Tallman, 1928) e *Twins and Orphans: The Inheritance of Intelligence* (Wingfield, 1928), nos quais é utilizada a comparação clássica de gêmeos idênticos e fraternos (Oliver, M. "Early Research on Human Genetics Using the Twin Method: Who Really Invented the Method?", 237-245; Rende et al., "Who discovered the twin method?").

zigosidade - , ainda são relevantes pois foram os primeiros estudos após Galton, que utilizando essa população, se propuseram a identificar a influência genética em características psicológicas.

Mediante essas investigações, é esperado reconhecer as imprecisões de um campo de pesquisa em nascimento²⁶. Não houve consenso a respeito de quais traços se estudariam; o termo personalidade, por exemplo, se misturava com características mentais, temperamento, interesses e emoções. O primeiro artigo, publicado em 1919, *Resemblance and Difference in Twins*, descreveu seu objeto de estudo utilizando os termos: capacidades mentais, gostos e desgostos. Os únicos exemplos oferecidos são o gosto e desgosto das gêmeas por matemática; bem como o fato de ambas comumente terem sonhos muito parecidos²⁷.

Um segundo artigo, de 1922, *Mental and Physical Correspondence in Twins*, utilizou o termo temperamento ao avaliar aspectos como dependência materna, interesse em violino ou poesia. O questionário utilizado continha perguntas como: “Se tivesse mil dólares para gastar, como gastaria? Qual é a coisa mais agradável e desagradável que você tem que fazer todos os dias? O que o faz sentir raiva?”²⁸.

Além disso, houveram dúvidas se os métodos utilizados, apesar de pretenderem mensurar objetivamente características psicológicas, seriam confiáveis para apontar tendências genéticas. Em 1925, um terceiro artigo, *Mental Traits and Heredity*, destacou esse ponto. Nele, o geneticista Hermann Muller²⁹, admitiu:

No presente trabalho...testes mentais de todos os tipos foram usados, não porque são altamente confiáveis como indicadores de tendências ou capacidades “inatas”, mas porque são o único tipo de mensuração objetiva confiável³⁰.

Os resultados apresentados por esses três artigos não foram precisos e concordantes. Os dois primeiros, de 1919 e 1922, apesar de verificarem semelhanças entre gêmeos, reconheceram a dificuldade de compreender suas causas, já que, além dos componentes genéticos, os membros dos pares também compartilhavam ambientes muito parecidos³¹.

²⁶ As amostras, por exemplo, eram muito pequenas. Dois dos trabalhos utilizaram apenas um par de gêmeos e o terceiro, sete pares de gêmeos.

²⁷ Danforth, C. H. “Resemblance and Difference in Twins: Twins That Look and Act Alike Attract Attention First, While Dissimilar Ones Are Apt to Be Overlooked”, 399-409.

²⁸ Gesell, A. “Mental and physical correspondence in twins”, 305-331.

²⁹ Hermann Joseph Müller, geneticista nascido em *New York*, Estados Unidos. Estudou na *Columbia University*, sob coordenação de Thomas Morgan. Os principais temas de seus estudos estiveram relacionados com genética e evolução, mais especificamente a pesquisa com mutações, apresentando evidências sobre a associação entre radiação e mutações. Por conta dessas descobertas, Müller ganhou o Prêmio Nobel de Fisiologia em 1946 (Nobel Lectures, *Physiology or Medicine 1942-1962*).

³⁰ Muller, H. J. “Mental Traits and Heredity”, 433-448.

³¹ (Gesell, “Mental and physical correspondence in twins”, 330) Esse é um exemplo do porquê o método clássico é de grande utilidade; se nesses casos, gêmeos fraternos tivessem sido comparados com os

O trabalho de Müller (*Mental Traits and Heredity*), contudo, apresentou resultados opostos; concluiu-se que as diferenças entre os gêmeos foram tão significativas que, em média, ultrapassaram as diferenças entre indivíduos escolhidos aleatoriamente sem qualquer relação. Segundo o autor, essas diferenças pareceram estar correlacionadas às diferenças de hábitos de vida e experiências passadas³².

Anos 1930 – A construção de um método

Os anos 30 foram marcados pela mensuração e comparação da personalidade como objeto de pesquisa específico entre outros diversos atributos psicológicos. Dois conjuntos de trabalhos, que apesar de apresentarem resultados discordantes, ganharam destaque pelo número de publicações e contribuições importantes realizadas ao longo da década em diante.

O primeiro conjunto, com autoria de Honald Dean Carter³³, investigou uma amostra de 133 pares de gêmeos selecionados aleatoriamente em colégios da Califórnia, mensurando aspectos emocionais, de interesses e de personalidade. Para a pesquisa de personalidade, Carter empregou-se de questionários como o *Bernreuter Personality Inventory*³⁴, o qual propunha uma subdivisão da personalidade em seis traços: dominância-submissão, autossuficiência, sociabilidade, confiança introversão-extroversão e tendências neuróticas³⁵. A soma de várias respostas a respeito de diferentes comportamentos indicaria o *score* do indivíduo para cada traço; dessa forma, ações como *objetar quando alguém fura a fila* ou *conseguir as coisas do seu próprio jeito*, aumentaria o *score* de dominância. *Preferir livros à pessoas*, somaria na pontuação de introversão, autossuficiência e baixa sociabilidade; por outro lado, *evitar pedir conselhos*, somaria em confiança, dominância e baixa sociabilidade³⁶.

idênticos, poder-se-ia verificar se as semelhanças eram mantidas ou se cairiam proporcionalmente à quantidade de informação compartilhada pelos fraternos.

³² Muller, *Mental Traits and Heredity*, 444.

³³ Como professor e pesquisador na área da Psicologia, Harold Dean Carter (1904-1973) trabalhou com temas como testagem de inteligência e interesses vocacionais, aprendizagem, hábitos emocionais e semelhanças entre gêmeos. Foi um dos fundadores da *California Educational Research Association*, uma organização que promove pesquisas em educação nos Estados Unidos e no mundo (Brownell, W. A. et al. *Harold Dean Carter, Education: Berkeley*).

³⁴ O inventário de personalidade *Bernreuter* é reconhecido como o primeiro questionário multidimensional. Publicado pelo psicólogo americano Robert Gibbon Bernreuter (1901–95) em seu livro de 1931 *The Personality Inventory* (Colman, A. *A Dictionary of Psychology*). O inventário deve ser preenchido pelo próprio indivíduo com respostas de *Sim ou Não* para perguntas como, por exemplo: "Você desfruta passar uma noite sozinho?", "Você acha que casamento é essencial para sua felicidade presente e futura?" (Gibby, R. E.; Zickar, M. J. "A history of the early days of personality testing in American industry: An obsession with adjustment", 164–184).

³⁵ Os últimos dois, inclusive, comporão teorias de personalidade criadas a partir de 1990, como por exemplo, o *Big Five*.

³⁶ Carter, H. D. "Twin-similarities in emotional traits", 61–78.

A segunda obra que se destacou, com uma seção específica para a personalidade, tinha a coautoria de Horatio Newman³⁷, Frank Freeman³⁸ e Karl Holzinger³⁹. Ao longo de dez anos foram realizados diversos estudos de casos de gêmeos apresentados na obra *Twins: A Study of Heredity and Environment* (1937).⁴⁰

Twins: A Study of Heredity and Environment é dividido em duas partes. Na primeira, comparou-se as semelhanças e diferenças de cinquenta pares de gêmeos idênticos e cinquenta pares de gêmeos fraternos, sendo que em ambos os grupos, os pares foram criados juntos. Na segunda parte, contrastou-se 19 casos de pares de idênticos criados separadamente (fig. 1), ou seja, gêmeos com a mesma genética que foram separados na infância e adotados por famílias diferentes. Esse tipo de comparação foi considerado, ao longo do século XX, um dos mais ideais para a pesquisa em genética, já que viabiliza a mensuração isolada dos efeitos ambientais. Entretanto, houve uma dificuldade em sua execução devido a raridade de encontrar esse tipo de amostra. Após o abrangente trabalho de Newman e seus colegas, essa metodologia só voltou a ser aplicada significativamente nos anos 80, com o surgimento dos registros populacionais de gêmeos.

³⁷ Horatio Hackett Newman (1875-1957), zoólogo e geneticista americano. Em companhia de outros pesquisadores, Frank Rattray Lillie (1870-1947) e Charles Manning Child (1869-1954), criaram o departamento de zoologia da *The University of Chicago*. Desde o início da carreira já se interessava pelo estudo de animais fertilizados em um único óvulo e mais adiante passou a estudar esse processo em humanos, no livro *The Biology of Twins* (1917). *Twins: A Study of Heredity and Environment* (1937) e *Readings in Evolution, Genetics and Eugenics* (1921) são alguns de seus livros mais conhecidos (Strandskov, H. H. "Horatio Hackett Newman, pioneer in human genetics", 74-74).

³⁸ Frank Nugent Freeman (1880-1961) nasceu no Canadá, mas construiu a carreira como psicólogo educacional nos Estados Unidos. Lecionou na *The University of Chicago* e na *University of California*; e trabalhou com temas como pedagogia da escrita à mão, aprendizagem de crianças, mídia e tecnologia, desenvolvimento da inteligência, entre outros. *Mental Tests: Their History, Principles and Applications* (1926) é uma de suas obras mais conhecidas (Ohles, J. F. *Biographical Dictionary of American Educators*, 482).

³⁹ Karl John Holzinger (1892-1954) passou quase toda a carreira profissional na *The University of Chicago*, Estados Unidos, na qualidade de psicólogo educacional. Em 1933 se elegeu vice-presidente da *American Statistical Association* e em 1940, presidente da *Psychometric Society* (Herman, H. H. "Karl John Holzinger", 95-96).

⁴⁰ Newman, H. H.; Freeman, F. N.; Holzinger, K. J. *Twins: A Study of Heredity and Environment*.



Figura 1 - Gêmeas Mary e Mabel quando bebês; Caso IV dos quatro primeiros casos estudados por Newman nos anos 30⁴¹

Outra característica que diferencia esse conjunto de pesquisas quando comparado aos inventários de Carter se refere à escolha por métodos de mensuração da personalidade que, para a época, pretendiam ser mais objetivos. Dentro da bateria de testes, se destaca o *Downey Will-Temperament Test*⁴², que avaliava aspectos tal como velocidade de decisão, impulsividade motora, interesses em detalhes e autoconfiança. Dessa maneira, um indivíduo que apresentava altos scores em velocidade e fluência, resistência a oposição, coordenação de impulsos e perseverança, era considerado alguém com maior rapidez, autocontrole, agressividade e persistência⁴³.

Finalmente nos anos 30, o método clássico de gêmeos passou a ser utilizado também por pesquisadores preocupados em investigar aspectos psicológicos. Tanto Carter quanto Newman,

⁴¹ Newman, H. H. "Mental and physical traits of identical twins reared apart: Case IV. Twins Mary and Mabel", 2-18.

⁴² O teste *Downey Will-Temperament* foi criado pela psicóloga americana June Etta Downey (1875 - 1932) em 1919 e é considerado um dos primeiros testes a avaliar traços de temperamento separados de traços de inteligência (Hogan, J.D.; Broudy, M. S. *June Etta Downey (1875-1932)*). Ao longo de uma série de estudos sobre escrita à mão e movimento dos músculos, a autora notou semelhanças entre as reações dessas formas de atividade motora e a conduta social destes mesmos indivíduos. Uma das tarefas propostas pelo teste, por exemplo, solicitava a escrita da palavra Estados Unidos da América, primeiramente na velocidade normal de escrita do indivíduo e depois o mais rápido possível. Ambas as velocidades são então comparadas e, caso diferentes, podem indicar se o indivíduo costuma realizar atividades perto ou não do seu nível máximo de performance (Freeman, F. N. "Tests of Personality Traits", 95-106).

⁴³ Newman et al., *Twins: A Study of Heredity and Environment*, 160.

compararam os valores das correlações das amostras de pares de gêmeos idênticos com de gêmeos fraternos⁴⁴.

Dois dos principais estudos de Carter, *Twin-Similarities in Personality Traits* (1933) e *Twin-Similarities in Emocional Traits* (1935), obtiveram resultados que apontaram para semelhanças muito mais significativas entre gêmeos idênticos nas características de dominância, tendências neuróticas e autossuficiência; porém não tão significativas em extroversão-introversão⁴⁵. No trabalho de 1935, por exemplo, enquanto a correlação entre as respostas dos gêmeos idênticos foi de 0,71 no traço de dominância, a dos fraternos foi de 0,34; ou seja, quase a metade. Para tendências neuróticas, os idênticos obtiveram 0,63 e os fraternos, 0,32; já para introversão/extroversão, realmente houve pouca diferença, 0,50 para idênticos e 0,40 para fraternos⁴⁶.

À vista disso, utilizando-se das premissas do método clássico, Carter estava inclinado a aceitar a influência genética nos respectivos traços. Entretanto, admitiu que não era possível desvendar os efeitos da *Natureza* e da *Criação*, uma vez que também havia a possibilidade de as semelhanças entre os gêmeos idênticos serem causadas por ambientes mais parecidos compartilhados pelos idênticos⁴⁷. Essa dúvida antecipa uma crítica ao método clássico de gêmeos que será melhor elaborada na segunda metade do século XX e ficará conhecida como *suposição dos ambientes iguais*.

Para que a lógica do método clássico funcione, assume-se que não hajam diferenças significativas entre os dois tipos de gêmeos quanto as influencias ambientais sob as quais estão submetidos (por exemplo, idênticos receberem tratamento mais parecido por se parecem mais), de forma que a quantidade de variação da personalidade explicada pelo ambiente seria a mesma para ambos. Se essa suposição estiver correta, as diferenças na variação entre os tipos de gêmeos são causadas pelas diferenças genéticas, pois neste caso, uma característica influenciada pela genética deve necessariamente ser mais semelhante entre os idênticos (posto que são mais semelhantes geneticamente). Entretanto, se a suposição estiver incorreta, e o ambiente entre os idênticos for mais parecido que o entre fraternos, o método clássico estaria inflando o valor da contribuição genética⁴⁸.

⁴⁴ Em estatística, a correlação refere-se a “uma medida de associação bivariada do grau de relacionamento entre duas variáveis” (Garson, G. David. *Statnotes: Topics in Multivariate Analysis*). No caso do estudo com gêmeos, são associadas às respostas dos dois membros de cada par, no intuito de verificar suas semelhanças e diferenças. O máximo que se pode obter de uma correlação, ou seja, uma concordância perfeita entre os dois gêmeos é representada pelo *coeficiente de correlação* = +1,0; esse valor significa que se um dos gêmeos apresenta determinada característica, é fortemente esperado que o segundo também apresente. Entretanto, quanto mais o coeficiente se aproxima de zero, mais diferentes são os irmãos em relação a aquela característica (Cattell, R. B. “Personality: A systematic theoretical and factual study”, 10-11).

⁴⁵ Carter, H. D. “Twin Similarities in Personality Traits”, 312-32.

⁴⁶ Carter, H. D. “Twin-similarities in emotional traits”, 78.

⁴⁷ Carter, H. D. “Twin-similarities in emotional traits”, 74.

⁴⁸ Knopik et al., *Behavioral genetics: a primer*, 86.

Os resultados obtidos por Newman e seus colegas, entretanto, caminharam em oposição a quase todos os de Carter. Os autores relataram que, de todas as características mensuradas - dentre elas inteligência, dimensões físicas, desempenho escolar - a única em que os gêmeos idênticos não se mostraram mais semelhantes que os gêmeos fraternos, de maneira significativa, foi a de personalidade, concluindo, portanto, que este aspecto seria muito mais influenciado pelo ambiente do que os outros⁴⁹.

Para meios de comparação, eis os valores das correlações nos quatro aspectos do *Downey Test*: em velocidade de decisão, a correlação entre os idênticos foi igual a 0,49 e entre fraternos, 0,69; impulsividade motora, 0,81 e 0,78 respectivamente; interesses em detalhes, 0,31 e 0,36; e autoconfiança, 0,51 e 0,57⁵⁰. É possível notar que essas correlações realmente não apontam diferenças significativas entre os tipos de gêmeos, ainda mais quando comparadas com as apresentadas por Carter, nas quais os valores dos idênticos eram praticamente o dobro em relação aos dos fraternos em quase todos os aspectos.

Anos 40 e 50 – O estudo das dimensões de personalidade

Nas décadas de 40, e predominantemente 50, é possível notar que a personalidade estava sendo estudada de maneira mais experimental. Diferentemente dos trabalhos citados anteriormente, nesse período, autores como Cattell⁵¹ e Eysenck⁵² se preocuparam em como definir e mensurar a personalidade de maneira mais rigorosa, considerando esse passo essencial para estudar suas origens genéticas e ambientais.

Para sistematizar seus estudos, estes autores presaram pelo aprimoramento de métodos estatísticos. Utilizando-se da análise fatorial, trabalharam com comportamentos que quando correlacionados

⁴⁹ Newman et al., *Twins: A Study of Heredity and Environment*, 352-353.

⁵⁰ *Ibid.*, 97.

⁵¹ Raymond Bernard Cattell (1905-1998), psicólogo britânico que estudou a personalidade humana com o intuito de descobrir suas dimensões estruturantes, podendo assim, compreender e prever uma série de diferentes comportamentos. Nos anos 30, quando recebeu ofertas para trabalhar nos Estados Unidos na *Columbia University (New York)* e posteriormente *Clark University (Massachusetts)*, mudou de seu país natal para continuar sua pesquisa desenvolvendo instrumentos de mensuração objetiva de personalidade e inteligência. Em 1946 assumiu uma posição de professor pesquisador na *University of Illinois*, onde criou o *Laboratory of Personality Assessment and Group Behavior*, permitindo que expandisse sua pesquisa para transtornos de personalidade, habilidades cognitivas, motivação, interesses vocacionais e estados afetivos. Algumas das principais contribuições de Cattell para o campo da psicologia foram o uso da metodologia de análise fatorial e a mensuração multidimensional de traços da personalidade com o uso de questionários como o *Sixteen Personality Factor Questionnaire* (Carducci, B. J. et al. "Personality Processes and Individual Differences", 521-528).

⁵² Hans Eugen Eysenck (1916-1997), psicólogo alemão, nascido em *Berlim*, que construiu carreira na Inglaterra. No ano de seu falecimento, Eysenck era, logo atrás de Sigmund Freud (1856-1939) e Jean William Fritz Piaget (1896-1980), o terceiro psicólogo mais citado no mundo (Science. "Misconduct allegations push psychology hero off his pedestal"). Estudou principalmente inteligência e personalidade, cobrindo diversos temas como: as diferentes dimensões da personalidade, suas bases biológicas, introdução de modelos estatísticos e comparações entre gêmeos. *Dimensions of Personality* (1947), *The Scientific Study of Personality* (1952) e *Dinamics of Anxiety and Hysteria* (1957) são algumas de suas principais obras sobre personalidade (Buchanan, R. Eysenck, H. J. *New Dictionary of Scientific Biography*, 428-433). É possível observar que seus artigos dos anos 50, receberam financiamento da Eugenics Society, sendo um deles, *The Inheritance and Nature of Extroversion* (1965), publicado na revista *The Eugenics Review*.

resultavam em um fator comum, ou dimensão específica da personalidade. Dessa forma, o processo se deu em duas etapas. A primeira era escolher comportamentos observáveis para definir a composição da personalidade – o que os estudos anteriores já faziam; e a segunda, correlacionar esses vários comportamentos para obter fatores em comum.

Segundo Cattell (1950), esse método possibilitou o reconhecimento de relações e padrões que não são facilmente reconhecidos apenas pela observação. Sua hipótese era de que, assim como em enfermidades físicas, nas quais uma doença se manifesta mediante sintomas, aspectos psicológicos se apresentariam por meio de vários traços comportamentais. Para testar quais traços compunham quais fatores da personalidade precisou-se agrupá-los em diferentes combinações e verificar suas correlações⁵³.

Em 1949, Cattell criou a primeira versão do *The Sixteen Personality Factor Questionnaire*⁵⁴, um questionário que mensurava 16 fatores, considerados em seu estudo, os primários na estrutura multidimensional da personalidade. Nos anos que se seguiram, Cattell desenvolveu seu trabalho resultando em uma segunda análise fatorial com os primeiros resultados a fim de obter fatores mais abrangentes. Extroversão/Introversão (resultado de comportamentos como disposição a aventuras, nível de frustração em ambientes sociais); Alta ansiedade/Baixa ansiedade (resultado de comportamentos como nível de tensão, culpa e suspeita); Racionalidade/Pathemia ou Afetividade (reações mais emocionais ou racionais) e Independência/Subjugação (autossuficiência ou orientação por grupo, afastamento ou não do *status quo* em nome de mudança) são os quatro fatores de segundo nível obtidos em 1967⁵⁵.

Hans Eysenck, segundo autor de destaque deste período, pesquisando fisiologia do cérebro e análise fatorial, obteve três fatores reconhecidos por ele por formar a base da personalidade. Em 1947, publicou sua teoria no livro *Dimensions of Personality*, listando dois deles: Neuroticismo⁵⁶ (obtido a partir de traços como má organização da personalidade, dependência, pouca energia, interesses e participação em grupos, insatisfação em casa, entre outros) e Extroversão/Introversão (sendo o primeiro, resultado das variáveis ansiedade, depressão, tendências obsessivas, apatia, irritabilidade; e o segundo, problemas com sexo, poucos interesses, atitudes histéricas, problemas com hipocondria e histeria)⁵⁷. Em 1976, incorporou

⁵³ Cattell, R. B. "Personality: A systematic theoretical and factual study", 10.

⁵⁴ Cattell, R. B.; Cattell, A.K. e Cattell, H. E. P. *Sixteen Personality Factor Questionnaire*.

⁵⁵ Cattell, R. B. e Gorsuch, R. L. "Second Stratum Personality Factors Defined In The Questionnaire Realm By The 16 P.F", 211–223.

⁵⁶ Eysenck, H. J. e Prell, D. B. *The inheritance of neuroticism: an experimental study*, 441-65.

⁵⁷ Em uma versão mais atualizada o autor caracterizou Introversão pelos seguintes comportamentos: quieto, introspectivo, mais reservado e distante, tendência a planejamento antecipado, ausência de perda fácil de temperamento, controle sob sentimentos; e Extroversão por comportamentos como sociabilidade, necessidade de conversar com pessoas, impulsividade, colocar-se em risco frequentemente, apreciar mudanças, otimismo e agressividade (Eysenck, H. J. e Eysenck, S. B. G. *Manual of the Eysenck Personality Inventory*).

o terceiro fator, Psicoticismo, caracterizado por traços como frieza, pouca simpatia, pouco amigável, impessoal e antissocial.⁵⁸

Anos 60 e 70 – Genética do Comportamento como disciplina científica

Nos anos 60 a Genética do Comportamento torna-se reconhecida como uma ciência distinta. O livro *Behavior Genetics* (1960), publicado no início da década, ficou conhecido por dar o título à disciplina de mesmo nome. Além disso, a obra revisou a literatura dos princípios, metodologias e dificuldades enfrentadas pelos estudiosos da área.

Independentemente dos benefícios científicos advindos do crescimento na produção de teorias e métodos de mensuração da personalidade, a grande variação de traços e de nomenclaturas trazida por eles dificultou a comparação dos trabalhos sobre influência genética e ambiental. Vandenberg⁵⁹, em um capítulo publicado em 1967, apontou a escassa produção científica preocupada com a revisão e comparação dos trabalhos realizados até então; o problema dificultava o desenvolvimento de uma pesquisa mais clara e abrangente, posto que não se sabia ao certo quais eram os resultados mais confiáveis ou como fazer a distinção entre eles⁶⁰.

Na tentativa de lidar com esse problema, Vandenberg revisou 15 estudos entre 1935 e 1967. Apesar das diferentes nomenclaturas e classificações dos traços de personalidade, um fator em comum se destacou na maioria dos trabalhos, o componente hereditário para Sociabilidade/Introversão. Na Tabela 1, retirada de sua pesquisa, é possível verificar que esse traço aparece em pelo menos 11 dos 15 trabalhos com algum nível de significância entre 1% e 5%⁶¹.

Tabela 1 - Modificada do Sumário de Resultados de Estudos com Gêmeos e Questionários de Personalidade

⁵⁸ Eysenck H. J. *Dimensions of personality*.; Eysenck, H. J. e Eysenck, S. B. G. *Psychoticism as a Dimension of Personality*.

⁵⁹ Steven Gerritjan Vandenberg (1915-1922) nasceu na Holanda e mudou para os Estados Unidos, formando-se em psicologia em 1955. Em 1960 assumiu a diretoria do projeto Louisville Twin Study, cujo objetivo era a testagem longitudinal de habilidades e temperamento de gêmeos, tornando-se um clássico estudo da Genética Comportamental. Em 1970 passou a trabalhar no Institute for Behavioral Genetics na University of Colorado Boulder e também assumiu a presidência da Behavior Genetics Association em 1984-1985, e ainda cofundador e primeiro editor da revista Behavior Genetics (Loehlin, J. C. "Steven G. Vandenberg (1915-1992)", 113-115).

⁶⁰ Vandenberg, S.G. *Hereditary Factors in Normal Personality Traits (as Measured by Inventories)*.

⁶¹ *Ibid.*, p.100.

Autor, Ano; Número de dizigóticos/Númer o de monozigóticos; Questionários	Nível de significância		
	0,01*	0,05*	Insignificante
Vandenberg, 1962; 35/45; Thurstone		Sociável	
Cattell, 1955 Vandenberg, 1962 Gottesman, 1963; 102/137; HSPQ	Energetic Conformity**	Adventurous cyclothymia vs. schizothymia**	
Gottesman, 1963b Gottesman, 1965 Reznikoff e Honeyman, 1966; 132/120; MMPI	Introversão Social		
Vandenberg et al., 1966; 27/40; Myers-Briggs		Introversão	
Scarr, 1966; 28/24; Gough ACL	Apreensão Social		
Gottesman, 1966; 68/79; CPI	Sociabilidade		
Bruun, 1967; 189/159; Entrevistas	Sociabilidade		

Notas:

* porcentagem de risco de erro (1% e 5%)

** características que formam a dimensão Extroversão/Introversão

JPQ – Junior Personality Quiz

CPI – California Psychological Inventory

MMPI – Minnesota Multiphasic Personality Inventory

CPS – Comrey Personality Scales

ACL – Adjective Check List

Amsterdam bio. quest. - Amsterdam biographical questionnaire

Os trabalhos de Gottesman⁶² de 1963 e 1966, utilizados nesta revisão, apresentaram resultados em que traços correlacionados à dimensão Introversão-Extroversão, possuem grande parte da variação associada com fatores genéticos. Dominância e sociabilidade, por exemplo, obtiveram $h^2=0,49$ ⁶³, ou seja, 49% da variação desses comportamentos é explicada pela contribuição genética; autoaceitação obteve $h^2=0,46$ ⁶⁴; e introversão social, $h^2=0,71$ ⁶⁵. Coeficientes de herdabilidade de outros trabalhos da mesma revisão são concordantes: $h^2=0,47$ para sociabilidade⁶⁶, $h^2=0,46$ para introversão/extroversão⁶⁷, $h^2=0,61$ para sociabilidade⁶⁸.

Uma segunda importante revisão publicada em 1971 sob o título *Behavioral Genetics*, analisou os cinco últimos anos de pesquisas em hereditariedade e personalidade, concluindo que pares de gêmeos idênticos tendem a ser, em média, mais parecidos nos testes de personalidade, do que os pares fraternos de mesmo sexo. A Tabela 2 mostra a média de correlações entre os membros dos pares, obtida por cinco estudos do final dos anos 60. A média de correlação entre gêmeos idênticos é 0,45 e 0,46 para homens e mulheres respectivamente, e a de fraternos é de 0,26 e 0,28⁶⁹.

Tabela 2 - Modificada de Correlações Médias entre Gêmeos em Inventários de Personalidade e Interesses

⁶² Irving Isadore Gottesman (1930-2016) nascido nos Estados Unidos, formou-se em psicologia pela *University of Minnesota*. Empreendeu estudos sobre gêmeos com o objetivo de compreender as contribuições genéticas para a personalidade, inteligência, delinquência, violência. Nessa mesma instituição criou o primeiro programa em Genética Comportamental dos Estados Unidos. Em parceria com James Shields (1918-1978), realizou trabalhos importantes que apontaram para níveis significativos de influência hereditária na esquizofrenia, culminando no livro de 1972, *Schizophrenia and genetics: A twin study vantage point* (Nuechterlein, Keith H. "The Pioneering Contributions of Irving Gottesman", 424-426).

⁶³ O valor do coeficiente de herdabilidade é obtido por meio das correlações dos dois tipos de pares; ele varia de 0 a 1,0. Dessa forma, $h^2=0$ significa que a variação genética não contribui significativamente na variação da característica em questão, apenas o ambiente. Quando $h^2=1,0$ entende-se que 100% da variação, ou seja, todas as diferenças encontradas, são causadas pela variação genética (Newman et al., *Twins: A Study of Heredity and Environment*, 116).

⁶⁴ Gottesman, I. I. "Genetic variance in adaptive personality traits", 199-208.

⁶⁵ Gottesman, I. I. "Heritability of personality: a demonstration", 1-21.

⁶⁶ Vandenberg, S. G. "The Hereditary Abilities Study: Hereditary Components in a Psychological Test Battery", 220-237.

⁶⁷ (Vandenberg, S.G. *Hereditary Factors in Normal Personality Traits (as Measured by Inventories)*. Nota-se que alguns dos trabalhos citados pela revisão de Vandenberg são também de sua autoria. Estes estudos realizados ao longo dos anos 60 são parte do projeto *Louisville Twin Study* (LTS), do qual foi diretor entre 1960 - 1967. O LTS foi inaugurado em 1957 e permanece em funcionamento com o objetivo de analisar longitudinalmente as características cognitivas, intelectuais, comportamentais e físicas de gêmeos. Para isso, dados dos participantes foram coletados ao longo de diversas idades: 3 meses, 6 meses, 9 meses até 15 anos. A grande quantidade de informações reunidas levou o projeto a ser nacionalmente reconhecido como um dos "maiores e mais abrangentes estudos sobre desenvolvimento infantil e gestações múltiplas" (Davis, D. W. et al. "The Louisville Twin Study: Past, Present and Future").

⁶⁸ Scarr, S. "The origins of individual differences in adjective check list scores", 354-357.

⁶⁹ Lindzey, G. et al. *Behavioral genetics*, 39-94.

Correlações Médias entre Gêmeos em Inventários de Personalidade e Interesses⁷⁰

Inventário	Média de correlação				Estudo
	Gêmeos idênticos		Gêmeos fraternos		
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	
CPI	0,53	0,5	0,25	0,35	Nichols, 1969
CPI	0,45	0,53	0,3	0,32	Gottesman, 1966
VPI	0,42	0,42	0,19	0,28	Nichols, 1969
TALENT	0,44	0,43	0,33	0,33	Schoenfeldt, 1968
Comrey	0,42	0,42	0,22	0,19	Vandenberg et.al, 1967
Média	0,45	0,46	0,26	0,29	

Notas:

CPI - California Psychological Inventory

VPI – Vocational Preference Inventory

CPS – Comrey Personality Scales

Poligenes

Poligenia, conceito abordado por Gottesman na revisão *The psychogenetics of personality*⁷¹ (1960), diz respeito a herança multigênica de um traço. Uma característica poligênica não funciona em uma dinâmica dual na qual o indivíduo possui ou não o gene responsável por ela. Ao contrário, sua presença se dá pelas interações aditivas⁷² de vários genes, que sozinhos não teriam nenhum efeito⁷³. Diferentemente de características como a doença de Huntington⁷⁴, determinada pela presença ou não de um gene

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ *Psicogenética*, termo que antecedeu a Genética Comportamental, usado pelo psicólogo Calvin Springer Hall (1909-1985) em 1951 (Hall, C. S. *The genetics of behavior*).

⁷² A partir dos anos 2000, novas discussões compreenderam a personalidade como um traço poligênico cuja variação genética se dá de forma não aditiva; ou seja, não é a simples soma ou subtração dos genes que produzem o fenótipo, mas sim o tipo de interação entre estes vários genes (Bouchard, Thomas J. *Genetic Influence on Human Psychological Traits*. pp. 148-151).

⁷³ Gottesman, Irving Isadore. *The Psychogenetics of Personality*, 9.

⁷⁴ É uma doença herdada geneticamente que, por conta da perda de células cerebrais, causa prejuízos motores, cognitivos e psiquiátricos. O primeiro artigo sobre a doença foi publicado em 1872 pelo médico

específico, características de herança poligênica, como é o caso da personalidade, dependem da interação de vários genes.⁷⁵

Gottesman ainda explicou que na maioria dos comportamentos humanos, os genes exerceriam influência em uma organização de nível molecular, ou seja, seriam responsáveis por codificar ou ativar/desativar a produção de enzimas, hormônios e neurônios, que por sua vez dariam origem à aspectos comportamentais⁷⁶. A partir desse entendimento, o escopo das discussões ampliou-se para além do padrão de herança mendeliano clássico que se preocupava em identificar um traço a partir dos genes dominante/recessivo, incluindo agora modelos quantitativos interessados em mensurar a variação de características mais complexas.

Heredity, Environment, and Personality

Em 1976 o recém lançado livro *Heredity, Environment, and Personality* apresentava a descrição de um estudo iniciado em 1963 e que acompanhou uma amostra de 850 pares de gêmeos - 514 idênticos e 336 fraternos - a maior amostra de gêmeos até então. Os pesquisadores Nichols e Loehlin⁷⁷, convidaram para colaborar no estudo, os gêmeos que participaram do programa de testagem da *National Merit Scholarship Corporation*⁷⁸. Para aqueles que demonstraram interesse, foram enviados por correio questionários com perguntas sobre comportamento, atitudes, personalidade e interesses. Adicionalmente, questionários sobre as experiências na infância e na escola foram enviados para os pais e professores respectivamente.

George Huntington (1850-1916), o que contribuiu futuramente para sua denominação (Associação Brasil Huntington (Brasil). O que é a Doença de Huntington. Disponível em: <https://abh.org.br/o-que-e-doenca-de-huntington/>)

⁷⁵ Características de herança poligênica são classificadas pela genética como características quantitativas, aquelas que surgem a partir da junção de vários genes, somada a outras influências ambientais. Em 1909, o geneticista Herman Nilsson-Ehle (1873-1949) descobriu as primeiras evidências de que mais de um gene estava envolvido com caracteres quantitativos; ao cruzar grãos de trigo brancos com grãos vermelho-escuro, obteve grãos vermelho-intermediários, no cruzamento destes, obteve diversas variações que graduavam desde o branco até o vermelho-escuro. Nilsson-Ehle hipotetizou então que o alelo responsável por produzir a cor vermelha teria uma contribuição aditiva (contribuinte), ou seja, quanto mais alelos desse tipo presentes, mais intensificada seria a cor vermelha, devido ao depósito maior de pigmento vermelho. Assim sendo, alelos aditivos são assim denominados quando a soma de suas contribuições produzem o fenótipo final. Estatísticos como Ronald Aylmer Fisher (1890-1962) e Sewall Green Wright (1889-1988) reconheceram que, para traços poligênicos, seria muito difícil, ou até impossível, localizar os genes específicos envolvidos; dessa forma, decidiram criar modelos estatísticos capazes de estimar a importância genética e ambiental em variações quantitativas nas populações (Hill, W. G. "Understanding and using quantitative genetic variation", 73-85).

⁷⁶ Gottesman, "Genetic variance in adaptive personality traits", 199.

⁷⁷ John Clinton Loehlin (1926-2020) nasceu na Índia, de pais missionários, mudou-se para os Estados Unidos, se formou em *Harvard University* em 1947 e posteriormente realizou seu pós-doutorado em psicologia na University of California em 1957. Presidiu a associação *Behavior Genetics Association* e da *Society for Multivariate Experimental Psychology*. Suas pesquisas tinham como foco as contribuições genéticas e ambientais das diferenças individuais em traços de personalidade, habilidades e inteligência. Por conta disso participou de vários estudos de gêmeos e adoção.

⁷⁸ Durante os anos 60, a corporação conduzia anualmente um programa nacional de testagem de desenvolvimento educacional para estudantes de ensino médio dos Estados Unidos (Loehlin, J. C. Nichols, R. C. *Heredity, environment, & personality: a study of 850 sets of twins*, 8).

Segundo os resultados, a média de correlações entre os membros dos pares nas escalas de personalidade é parecida com a citada anteriormente: 0,50 para idênticos e 0,28 para fraterno. Dessa forma, a primeira conclusão do livro é uma comum à maioria dos trabalhos vistos até aqui: gêmeos idênticos tendem a ter personalidade mais parecida que fraternos. A segunda conclusão mostrou que apesar dos idênticos serem mais semelhantes, não houveram evidências de que eles são consistentemente mais semelhantes em alguns aspectos da personalidade do que em outros, ou seja, não foi possível dizer que determinados traços têm maior herdabilidade do que outros.⁷⁹

Um terceiro resultado interessante dessa pesquisa apresentou os gêmeos idênticos com maior similitude nas experiências da infância do que os gêmeos fraternos, ou seja, eles foram tratados de forma mais parecida por seus familiares.⁸⁰ Entretanto, também foi demonstrado que essas diferenças ambientais entre os tipos de gêmeos não se correlacionaram com as respectivas diferenças de personalidade. Isso é relevante pois, sendo as diferenças entre os idênticos causadas pelo ambiente, e as dos fraternos, pela genética e ambiente, seria esperado que a primeira fosse mais previsível a partir das diferenças de tratamento na infância do que a segunda. Mas isso não se deu nesse caso; as correlações foram praticamente do mesmo tamanho para idênticos e fraternos. Começou-se a hipotetizar então que o ambiente familiar parecia exercer pouca influência sobre a personalidade⁸¹.

Os resultados do trabalho de Nichols e Loehlin se mostraram significativos para a época, principalmente devido ao tamanho da amostra empregada. Segundo Loehlin⁸², um trabalho que almeja estimar o valor da participação genética e ambiental, para além de apenas demonstrar algum tipo de influência, requeriria uma amostra bem maior do que a utilizada pelos trabalhos vistos até aqui. A média típica de amostras - cinquenta pares de gêmeos de cada tipo - tem um erro padrão no coeficiente de herdabilidade de aproximadamente 0,33; já as de 400 pares por tipo de gêmeo – média utilizada por Nichols e Loehlin – tem erro padrão de 0,12.

Anos 80 – A internacionalização da pesquisa e a criação de registros populacionais

A década de 80, assim como o final da 70, serviu de palco para estudos da Genética Comportamental com grandes amostras. Os dados coletados pelo centro de registro de informações e pesquisa sobre gêmeos sueco, *The Swedish Twin Registry*⁸³, contaram com 12.898 pares de gêmeos. A

⁷⁹ Loehlin e Nichols, *Heredity, environment, & personality: a study of 850 sets of twins*, 44-46.

⁸⁰ A preocupação acerca das diferentes influências ambientais entre os dois tipos de gêmeos estava sendo discutida desde os anos 30. Como visto anteriormente, o peso da influência ambiental é superestimado pelo método clássico se os idênticos forem de fato tratados de forma mais semelhante que os fraternos.

⁸¹ Loehlin e Nichols, *Heredity, environment, & personality: a study of 850 sets of twins*, 88-89.

⁸² Loehlin J. C. *Psychological genetics*, 337.

⁸³ *The Swedish Twin Registry* é localizado na *Karolinska Institutet*, Stockholm – Suécia. Desde 1960, quando foi fundado, o registro vem armazenando informações sobre gêmeos que já somam mais de 87 mil pares, conquistando relevância científica internacional. A partir dessas informações são

partir das respostas recebidas por meio de questionários, uma pesquisa foi conduzida sobre a influência de fatores genéticos em duas variáveis de personalidade, Instabilidade Psicossocial e Extroversão Psicossocial - próximas das dimensões neuroticismo e extroversão citadas anteriormente. Referente à primeira variável, os resultados revelaram coeficiente de herdabilidade de 0,50 para homens e 0,58 para mulheres; valores parecidos apareceram na segunda variável, 0,54 e 0,66, para homens e mulheres respectivamente. Devido ao tamanho da amostra, os erros padrão desse estudo são bem baixos (0,05) se comparados aos citados anteriormente, tornando seus resultados significativamente relevantes⁸⁴.

Em 1984, iniciou-se no *The Swedish Twin Registry*, um projeto denominado *Swedish Adoption/Twin Study of Aging (SATSA)*⁸⁵ que analisou as influências na personalidade de 700 pares de gêmeos – até então a maior amostra que continha gêmeos criados separados e juntos. O coeficiente de herdabilidade obtido para Extroversão igualou-se a 0,41 e de Neuroticismo, atingiu o coeficiente de herdabilidade de 0,31⁸⁶.

Outros estudos realizados nessa década apresentaram resultados semelhantes. Um deles, *Personality similarity in twins reared apart and together* (1988), comparou dados de 331 pares de gêmeos idênticos e 71 pares de fraternos, criados juntos e separados. Os coeficientes de herdabilidade obtidos para as diferentes escalas de personalidade (tais como controle, agressividade, potência social, entre outras) variaram entre 0,39 e 0,58, possibilitando que os autores atribuíssem uma média de 50% de contribuição genética à diversidade de personalidade⁸⁷. Um segundo estudo, este realizado na Finlândia, utilizou uma amostra de 165 pares, separados aos 10 anos de idade⁸⁸. Apesar de obter valores de herdabilidade um pouco menores (0,34 para extroversão e 0,27 para neuroticismo) se comparados aos anteriores, esses fatores genéticos ainda se mantiveram perto da média de contribuição de 1/3 a 1/2 da variação total⁸⁹.

Ambiente compartilhado e não compartilhado

desenvolvidos projetos dentro da área de saúde pública com câncer, alergias, doenças cardiovasculares, entre outras (Sonnebring, G. *The Swedish Twin Registry*).

⁸⁴ Floderus-Myrhed, B.; Pedersen, N.; Rasmuson, I. "Assessment of heritability for personality, based on a short-form of the Eysenck Personality Inventory: a study of 12,898 twin pairs", 153–162.

⁸⁵ O *Swedish Adoption/Twin Study of Aging (SATSA)* tem como foco compreender as diferenças individuais no processo de envelhecimento, bem como analisar, ao longo da vida dos participantes, padrões de comportamento que preveem aspectos de saúde e doença. Para isso, adotou métodos longitudinais que coletavam informações sobre criação, família, ambiente de trabalho, relacionamentos, consumo de álcool e drogas e personalidade (Sonnebring, G. *Satsa - The Swedish Adoption/Twin Study of Aging*).

⁸⁶ Pedersen, N. L. et al. "Neuroticism, extraversion, and related traits in adult twins reared apart and reared together", 950–957.

⁸⁷ Tellegen, A. et al. "Personality similarity in twins reared apart and together", 1031-1039.

⁸⁸ Os estudos com gêmeos na *University of Helsinki* na Finlândia acontecem desde 1975 a partir de uma base de dados nacionais de estudos epidemiológicos genéticos que já gerou mais de 600 artigos publicados em revistas internacionais (Heikkila, K. *Twin study at University of Helsinki*. Disponível em: <https://wiki.helsinki.fi/display/twineng/Twinstudy>).

⁸⁹ Langinvainio, H. et al. "Finnish twins reared apart. III: Personality factors", 259-64.

No artigo *Why are children in the same family so different from one another?* (1987) discutiu-se que os cientistas do comportamento deveriam focar a atenção também na influência ambiental, já que seus resultados raramente apontavam para participação genética em mais da metade da variação de traços comportamentais⁹⁰. Em outras palavras, era importante se perguntar quais as especificidades dos fatores explicavam a outra parte da variação.

Nos anos 70, Nichols e Loehlin haviam obtido resultados que apontavam para a pouca participação do ambiente familiar na personalidade; a dúvida pareceu ser então que outro tipo de ambiente explicaria a variação. Como já mencionado no início do artigo, os estudos dos anos 80 passaram a descrever essa “variável restante” como *ambiente não compartilhado*, já que exclui as influências genéticas e as experiências compartilhadas pelos irmãos no ambiente familiar. Passou-se a pensar, portanto, nas experiências ambientais únicas a cada indivíduo, ou seja, seus próprios amigos, professores, hobbies, traumas, tratamento parental diferenciado etc.

Todos os trabalhos dos anos 80 citados aqui, obtiveram resultados parecidos em relação ao ambiente compartilhado e não compartilhado: a presença mínima ou ausência de influência do primeiro, e influência significativa do segundo. Outro projeto que comparou gêmeos idênticos criados juntos e separados, o *Minnesota Twin Study Reared Apart*⁹¹, notou que não haviam grandes diferenças entre esses dois grupos no que diz respeito à personalidade e aspectos comportamentais; os dois tipos de amostras variaram entre 0,48 e 0,50 nas correlações⁹². Esses e outros estudos que se utilizaram dessa metodologia de comparação corroboraram com a hipótese da pouca influência exercida pelo ambiente compartilhado uma vez que demonstra que pares de gêmeos com genéticas idênticas não são mais parecidos quando criados na mesma família do que pares idênticos criados em famílias diferentes.⁹³

A verificação da ausência ou contribuição mínima do ambiente compartilhado trouxe implicações importantes para o conhecimento da genética e do comportamento. Nesse período foi possível dizer não só quanto cada variável influenciava a personalidade, mas também de que forma. Se as semelhanças em um par de gêmeos poderiam ser explicadas pela genética e pelo ambiente, mas o único ambiente que poderia provocar semelhanças (o compartilhado, pois se compartilham o mesmo bairro, mesmo grupo de amigos,

⁹⁰ Plomin, R. e Daniels, D. “Why are children in the same family so different from one another?”, 564.

⁹¹ O projeto *Minnesota Twin Study Reared Apart* (MISTRA) teve início em 1979 e foi conduzido pelo psicólogo Thomas Bouchard (nascido em 1937) na *University of Minnesota*, em *Minnesota* – Estados Unidos. Mais de cem pares de gêmeos criados separados foram recebidos para participar do projeto de várias partes do mundo, desde Estados Unidos e Inglaterra até Austrália, Canadá, China, Nova Zelândia, Suécia e Alemanha (Bouchard, T. et al. “Sources of human psychological differences: the Minnesota Study of Twins Reared Apart”, 223–228).

⁹² *Ibid.*, p.226

⁹³ Outros estudos dos anos 2000 mostraram que compartilhar a mesma criação, também não torna irmãos não gêmeos ou irmãos adotivos mais parecidos (Bouchard, T. J., Jr., and Loehlin, J. *Genes, evolution, and personality*, 243–273; Lake, R.I.E. , et al. “Further evidence against the environmental transmission of individual differences in neuroticism from a collaborative study of 45,850 twins and relatives on two continents”, 223–233).

tipo de educação, nível de conflito dentro de casa etc) não exerce influência significativa, logo as semelhanças em personalidade seriam, em média, responsabilidade dos genes e não dos ambientes⁹⁴. Dessa forma, a contribuição ambiental relevante em personalidade era aquela responsável pelas diferenças.⁹⁵

A contribuição quantitativa das respectivas variáveis já vinha sendo demonstrada desde o início da segunda metade do século. Considerando que o coeficiente de herdabilidade varia em torno de 0,50⁹⁶, ou seja, cerca 50% da variação na personalidade seria responsabilidade da variação genética, logo os 50% de variação restantes seriam causados pela variação não genética (ambiente compartilhado e não compartilhado). Como o ambiente compartilhado não parece apresentar influência significativa, os 50% restantes seriam responsabilidade do ambiente não compartilhado.⁹⁷

Loehlin e Nichols, em texto dos anos 70 trabalhado acima, já antecipavam essas implicações:

“O ambiente carrega peso substancial na determinação da personalidade – aparenta contar por pelo menos metade da variação – mas esse ambiente é um em que os pares de gêmeos (os irmãos) estão correlacionados perto de zero”⁹⁸.

Algumas das fontes do ambiente não compartilhado são estudadas na década de 80: fatores acidentais (doenças físicas, traumas pré e pós natais); interações com os pais (tratamentos diferentes, interação entre características de pai e filho); composição familiar (ordem de nascimento, diferenças de gênero); relações extrafamiliares com amigos, professores, familiares, namorados.⁹⁹ Além desses, também são incluídos erros de mensuração e interações genético-ambientais.¹⁰⁰

⁹⁴ Rowe, D. C. e Plomin, R. “The importance of nonshared (E_1) environmental influences in behavioral development”, 517-531; Knopik et al., *Behavioral genetics: a primer*, 102; Harris, Judith Rich. *No Two Alike: human nature and human individuality*, 137).

⁹⁵ Após os avanços das pesquisa dos anos 2000, a descrição da variável "ambiente não compartilhado" ficou mais precisa: influências, não genéticas, independentes (não correlacionadas) para cada indivíduo (Knopik et al., *Behavioral genetics: a primer*, 103; Harris. *No Two Alike: human nature and human individuality*, 289).

⁹⁶ Essa média pode ser observada nos artigos e nas revisões apresentadas até aqui.

⁹⁷ Faz-se aqui uma ressalva lembrando que, por se tratar de uma revisão histórica, esses números são representativos dos resultados obtidos nesse período em específico. E mesmo durante todo o século, é possível observar flutuações.

⁹⁸ Loehlin e Nichols, *Heredity, environment, & personality: a study of 850 sets of twins*, 92.

⁹⁹ Plomin e Daniels, “Why are children in the same family so different from one another?”; Rowe e Plomin, “The importance of nonshared (E_1) environmental influences in behavioral development. *Developmental Psychology*”, 517-531; Plomin e Caspi, *Behavioral genetics and personality*.

¹⁰⁰ Segundo as discussões da atualidade que ampliaram o entendimento acerca do *ambiente não compartilhado*, algumas dos fatores citados acima, como idade e ordem de nascimento, parecem apresentar pouca contribuição, de forma a criar algumas divergências sobre quais deles realmente compõem essa variável (Bouchard, 2004; Bouchard e Loehlin, 2001; Harris, 259; Knopik et al., 105; Bouchard, T. J., Jr. e McGue, M, 4-45; Reiss, 407).

Anos 90 – O fortalecimento de um consenso científico

Uma das dificuldades de se estudar personalidade é selecionar da extensa lista de adjetivos quais seriam relevantes para compor uma descrição abrangente e não redundante. Em 1933, um estudo alemão compilou uma lista de 941 adjetivos e 688 substantivos de características humanas¹⁰¹. Uma segunda tentativa, utilizando o dicionário inglês, selecionou 4504 palavras¹⁰². Tamanha quantidade de palavras inviabilizava um estudo prático da personalidade; dessa forma, houveram algumas tentativas de realizar reduções e reagrupamentos. Entre autores já citados até aqui, pode-se lembrar do trabalho de Cattell com a escala de 16 fatores, bem como Eysenck e suas 3 dimensões. Esta e outras análises fatoriais realizadas ao longo do século XX, convergiram para uma média de 5 principais fatores, denominada *Big Five*¹⁰³.

O consenso científico dos anos 80 e 90 descreveram tais fatores da seguinte forma: Extroversão, caracterizado por traços como falante, assertivo, enérgico; Agradabilidade, caracterizado por traços como cooperativo, confiável, amável, conformado; Conscienciosidade, caracterizado por traços como organização, responsabilidade, confiabilidade; Neuroticismo, caracterizado por traços como temperamental, instabilidade emocional, facilidade em se chatear; Abertura à Experiência, caracterizado por traços como curiosidade, criatividade, originalidade¹⁰⁴.

Em 1985, elaborou-se o *NEO Personality Inventory*¹⁰⁵, um teste propriamente desenvolvido para mensurar essas cinco dimensões de personalidade. O primeiro trabalho da Genética Comportamental que analisou os resultados obtidos por este teste foi realizado pelo Projeto SATSA, citado anteriormente. A pesquisa¹⁰⁶, publicada em 1993, com uma amostra de 552 pares de gêmeos, conteve avaliações de apenas três das cinco dimensões: Conscienciosidade, Abertura à Experiência e Agradabilidade. Para as duas primeiras dimensões, foram obtidos resultados demonstrando uma influência genética significativa (29% e 40%, respectivamente) e pouca influência do ambiente compartilhado (11% e 6%, respectivamente). Para Agradabilidade, entretanto, a participação genética não foi tão significativa (apenas 12%), mas a influência ambiental compartilhada sim (21%). Já para o ambiente não compartilhado foram obtidas as seguintes porcentagens: 60%, 54% e 67% respectivamente.

Em 1996 foi realizado um segundo estudo utilizando o NEO-PI com 250 pares de gêmeos canadenses. Dessa vez, foram mensuradas as influências ambiental e genética para as 5 dimensões;

¹⁰¹ John, O. P.; Goldberg, L. R.; Angleitner, A. *Better than the Alphabet: taxonomies of personality-descriptive terms in English, Dutch, and German*.

¹⁰² Allport, G. W.; Odbert, H. S. *Trait-names: A psycho-lexical study*.

¹⁰³ Loehlin, J. C.. *Genes and environment in personality development*, 47-48.

¹⁰⁴ Goldberg, L. R. "The structure of phenotypic personality traits", 26-34; Pervin, L. A. e John, O. P. (Eds.). *Handbook of personality: Theory and research*, 143.

¹⁰⁵ O NEO Personality Inventory é um questionário de 240 itens que calcula escores para as cinco dimensões da personalidade: neuroticismo, extroversão, abertura à experiência, agradabilidade e conscienciosidade. (NEO-PI Costa, P. T., Jr., e McCrae, R. R. *The NEO Personality Inventory manual*).

¹⁰⁶ Bergeman, C. S. et al. "Genetic and environmental effects on openness to experience, agreeableness, and conscientiousness: an adoption/twin study", 159-179.

Neuroticismo obteve 41% da sua variação total explicada pela participação genética e 59% pelo ambiente não compartilhado; Extroversão/Introversão obteve 53% e 47% respectivamente; Abertura à Experiências, 61% e 39%; Agradabilidade, 41% e 59%; e Conscienciosidade, 44% e 56%. Somado a isso, os efeitos do ambiente compartilhado foram negligenciáveis para todas as dimensões¹⁰⁷. Dessa forma, o estudo apontou para a participação genética significativa, cobrindo em média metade da variação; e a grande proporção do ambiente ficou por conta dos efeitos do ambiente não compartilhado, cobrindo uma variação de 39% a 59%.

Considerações finais

Poder-se-ia dizer que se a primeira metade do século XX serviu como palco para os primeiros passos e descompassos no campo da genética e do comportamento, a segunda metade presenciou o momento de sua ascensão e desenvolvimento. Dessa forma, observou-se que a discussão acerca das influências genéticas e ambientais passou pelas seguintes fases: (1) Anos 20-40 – marcados pelos questionamentos sobre a existência ou não de qualquer influência genética, verificada pelo método clássico de gêmeos e suas correlações estatísticas; (2) Anos 50-70 – compostos pela quantificação das respectivas contribuições no total da variação do comportamento por meio do coeficiente de herdabilidade; e finalmente (3) Anos 80-90 – quando distinguiu-se os tipos de influências ambientais e seus respectivos efeitos, por meio do método de comparação de gêmeos criados juntos/separados e a coleta de grandes amostras obtidas pelos registros populacionais.

Uma dúvida importante que, por vezes, aparece ao se considerar amostras de gêmeos para o estudo do comportamento humano diz respeito à generalização desses resultados para a população total. De fato, a população de gêmeos tem suas especificidades; tendem frequentemente a nascer prematuramente e a experienciar efeitos intrauterinos mais adversos¹⁰⁸. Entretanto, estudos mostram que gêmeos não parecem ser significativamente diferentes em personalidade quando comparados aos que não dividiram o útero com irmãos¹⁰⁹.

Além disso, a comparação dos resultados de estudos de gêmeos com de outros modelos, como por exemplo, modelos de adoção e modelos familiares - relações entre pais, primos etc. - fortalece a confiabilidade dos resultados encontrados. Exemplificando, o modelo de adoção é interessante pois a comparação de dois irmãos que não compartilham nenhuma informação genética, mas compartilham o mesmo ambiente de criação, permite verificar diretamente a influência ambiental compartilhada. A Genética do Comportamento no século XXI, passou a realizar análises que combinam vários desses modelos

¹⁰⁷ Jang, K. L.; Livesley, W. J.; Vernon, P. A. "Heritability of the big five personality dimensions and their facets: a twin study", 577–591.

¹⁰⁸ Knopik et al., *Behavioral genetics: a primer*, 89; Phillips, D. I. W. "Twin studies in medical research: Can they tell us whether diseases are genetically determined?", 1008–1009.

¹⁰⁹ Reiss et al.; Johnson, W. et al. "The personalities of twins: Just ordinary folks", 125–131.

concomitantemente, expandindo as possibilidades de comparação e conseqüentemente, de melhor corroboração dos resultados¹¹⁰.

Referências bibliográficas

- Allport, G. W.; Odbert, H. S. Trait-names: A psycho-lexical study. *Psychological Monographs*. v. 47, n. 1, 1936.
- Altman, D. G. Standard deviations and standard errors. *Education and Debate*. London, v. 331, p. 903, 2005.
- Associação Brasil Huntington (Brasil). *O que é a Doença de Huntington*. Disponível em: <https://abh.org.br/o-que-e-doenca-de-huntington/>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- Bergeman, C. S. et al. Genetic and environmental effects on openness to experience, agreeableness, and conscientiousness: an adoption/twin study. *Journal of personality*, v. 61, n. 2, p.159–179, 1993.
- Bernreuter, R. G. *Manual for the Personality Inventory*. California: Stanford University Press, 1935.
- Borkenau, Peter; Riemann, Rainer; Angleitner Alois; Spinath, M. Frank. Similarity of childhood experiences and personality resemblance in monozygotic and dizygotic twins: a test of the equal environments assumption. pp. 261–269, 2002.
- Bouchard, T. J., Jr. e Propping, P. *Twins as a tool of behavioral genetics*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1993.
- Bouchard, T. et al. *Sources of human psychological differences: the Minnesota Study of Twins Reared Apart*. *Science*, v. 250, n. 4978, 1990.
- Bouchard, T. J., Jr., and Loehlin, J. *Genes, evolution, and personality*. *Behavior Genetics*, v. 31, 2001.
- Bouchard, T. J., Jr, e McGue, M. *Genetic and environmental influences on human psychological differences*. *Journal of neurobiology*, v. 54, n. 1, 2003.
- Bouchard, Thomas J. *Genetic Influence on Human Psychological Traits*. *A Survey*. v. 13, n. 4, 2004.
- Bowler, P., Darwin, J., Robert, C. In: KOERTGE, Noretta (ed.). *New Dictionary of Scientific Biography*. Thomson Gale, v. 1, 2007.
- Brownell, W. A. et al. *Harold Dean Carter, Education: Berkeley*. California: California Digital Library. Disponível em: <http://texts.cdlib.org/view?docId=hb9k4009c7;NAAN=13030&doc.view=frames&chunk.id=div00008&toc.depth=1&toc.id=&brand=oac4>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- Buchanan, R. Eysenck, H. J. In: KOERTGE, Noretta (ed.). *New Dictionary of Scientific Biography*. Thomson Gale, v. 1, pp. 428-433, 2007.
- Carducci, B. J., Christopher S. Nave, Annamaria Di Fabio, Donald H. Saklofske, Con Stough. *Personality Processes and Individual Differences*. In: Catell, R. B (ed.). *The Wiley Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, 2020.
- Carter, H. D. *Identical Twins Reared Together*. *Journal of Heredity*, 1932.
- Carter, H. D. *Twin Similarities in Occupational Interests*. *Journal of Educational Psychology*, v. XXIII, dez. 1932.
- Carter, H. D. *Twin Similarities in Personality Traits*. *Journal of Genetic Psychology*, v. XLIII, 1933.
- Carter, H. D. *Case Studies of Mature Identical Twins*. *Journal of Genetic Psychology*, 1934.

¹¹⁰ Knopik et al., *Behavioral genetics: a primer*, 90.

- Carter, H. D. *Twin-similarities in emotional traits*. Journal of Personality, v. 4, n. 1, 1935.
- Carter, H. D. *Ten Years of Research on Twins: Contributions to the Nature-Nurture Problem*. In: Whipple, G. M. (Ed.). The thirty-ninth yearbook of the National Society for the Study of Education: Intelligence: Its nature and nurture, Part 1, Comparative and critical exposition, 1940.
- CASTLE, W. E. Is the Arrangement of the Genes in the Chromosome Linear? Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 5(2), 25–32, 1919. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/83926>. Acesso em 18 jan. 2022.
- Cattell, R. B. *Personality: A systematic theoretical and factual study*. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 1950. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/10773-000>. Acesso em 18 jan. 2022
- Cattell, R. B. *Research design in psychological genetics with special reference to the multiple variance method*. American Journal of Human Genetics. v. 5, n. 1, 1995.
- Cattell, R. B.; Blewett, D. B.; Beloff, J. R. *The inheritance of personality*. American Journal of Human Genetics, v. 7, n. 2, 1955.
- Cattell, R. B.; Gorsuch, R. L. Second Stratum Personality Factors Defined In The Questionnaire Realm By The 16 P.F.. Multivariate Behavioral Research, v. 2, n. 2, 1967.
- Cattell, R. B. *The Inheritance of Personality and Ability: Research Methods and Findings*. United States: Academic Press, 1982.
- Cattell, R. B.; Cattell, A.K.; Cattell, H. E. P. *Sixteen Personality Factor Questionnaire*. 5. ed. Champaign: Institute for Personality and Ability Testing, 1993.
- Colman, A. *A Dictionary of Psychology*. Oxford University Press: 2008.
- Cravens, Hamilton. *The triumph of evolution: American scientists and the heredity-environment controversy, 1900-1941*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1978.
- Danforth, C. H. *Resemblance and Difference in Twins: Twins That Look and Act Alike Attract Attention First, While Dissimilar Ones Are Apt to Be Overlooked*. Journal of Heredity. v. 10, n. 9, dez. 1919.
- Darwin, C. *On the origin of species by means of natural selection, or, the preservation of favoured races in the struggle for life*. London: J. Murray, 1859.
- Davis, D. W. et al. *The Louisville Twin Study: Past, Present and Future*. Twin Research and Human Genetics, v. 22, n. 6, 2019.
- Eysenck, H. J. *Types of personality: a factorial study of seven hundred neurotics*. Journal of Mental Science, v. 90, pp. 851–861, 1944.
- Eysenck, H. J. *Dimensions of personality*. London: Routledge & Kegan Paul, 1947.
- Eysenck, H. J. e Prell D. B. *The inheritance of neuroticism: an experimental study*. Journal of Mental Science. v. 97, 1951.
- Eysenck, H. J. *The Scientific Study of personality*. London: Routledge & Kegan Paul, 1952.
- Eysenck, H. J. *The inheritance of extraversion-introversion*. Acta Psychologica, v. 12, pp. 95–110, 1956.
- Eysenck, H. J. *The dynamics of anxiety and hysteria: An experimental application of modern learning theory to psychiatry*. London: Routledge & Kegan Paul, 1957.
- Eysenck, H. J., Eysenck, S. B. G. *Manual of the Eysenck Personality Inventory*. London: University of London Press, 1964.
- Eysenck, H. J., Eysenck, S. B. G. *On the unitary nature of extraversion*. Acta Psychologica, v. 26, 1967.
- Eysenck, H. J. and Eysenck, S. B. G. *Psychoticism as a Dimension of Personality*. London: Hodder and Stoughton, 1976.

- Floderus-myrrhed, B.; Pedersen, N.; Rasmuson, I. (1980). *Assessment of heritability for personality, based on a short-form of the Eysenck Personality Inventory: a study of 12,898 twin pairs*. Behavior genetics, v. 10, n. 2, pp. 153–162, 1980.
- Freeman, F. N. *Tests of Personality Traits*. The School Review, V. 33, N. 2, 1925.
- Fuller, J. L.; Thompson, W. R. *Behavior genetics*. Wiley, 1960.
- Galton, Francis. Hereditary talent and character. Macmillan's Magazine, v. 12, p. 157-166, pp. 318-27, 1865.
- Galton, Francis. *Hereditary Genius*. London: Macmillan and Co, 1869.
- Galton, F. *The history of twins as a criterion of the relative powers of nature and nurture*. Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland Journal, v. 6, pp. 391–406, 1876.
- Galton, F. *Inquiries Into Human Faculty and Its Development*. London: Macmillan Co., 1883.
- Garson, G. David. *Statnotes: Topics in Multivariate Analysis*, 2009. Disponível em: <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/statnote.htm>.
- Gesell, A. *Mental and physical correspondence in twins*. The Scientific Monthly. v. 14, n. 4, 1922.
- Gibby, R. E.; Zickar, M. J. *A history of the early days of personality testing in American industry: An obsession with adjustment*. History of Psychology. v. 11, n. 3, 2008.
- Goldberg, L. R. *The structure of phenotypic personality traits*. American Psychologist, v. 48, n. 1, pp. 26–34, 1933.
- Gottesman, Irving Isadore. *The Psychogenetics of Personality*. Minnesota, 1960. Tese (Doutorado em psicologia). University of Minnesota. <https://hdl.handle.net/11299/173678>
- Gottesman, I. I. *Heritability of personality: a demonstration*. Psycholgy Monographs. v. 77, n. 9, 1963.
- Gottesman, I. I. *Genetic variance in adaptive personality traits*. Journal of Child Psychology Psychiatry. v. 7, 1966.
- Griffiths, Anthony J. F. et al. *Introdução à genética*. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017
- Hall, C. S. *The genetics of behavior*. In: Stevens, S.S. (Ed.), Handbook of experimental psychology. New York: Wiley, 1951.
- Harman, H. H. *Karl John Holzinger*. Psychometrika, v. 19, n. 2, 1954.
- Harris, Judith Rich. *No Two Alike: human nature and human individuality*. 1. ed. New York: W.W. Norton & Company, 2006. E-book.
- Hegreness, M.; Meselson, M. *What Did Sutton See?: Thirty Years of Confusion Over the Chromosomal Basis of Mendelism*. Genetics. V. 176, n. 4, 2007.
- Heikkilä, K. *Twin study at University of Helsinki*. Disponível em: <https://wiki.helsinki.fi/display/twineng/Twinstudy>. Acesso em: 17 fev. 2022.
- Hetherington, E. M., Clingempeel, W. G. Coping with marital transitions: A family systems perspective. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, v. 57, n. 2-3, pp. 1–242, 1992.
- Hill, W. G. *Understanding and using quantitative genetic variation*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 365, n. 1537, 2010.
- Hogan, J. D.; Broudy, M. S. *June Etta Downey (1875-1932)*, The Feminist Psychologist, 2000.
- Jang, K. L.; Livesley, W. J.; Vernon, P. A. (1996). *Heritability of the big five personality dimensions and their facets: a twin study*. Journal of personality, v. 64, n. 3, pp. 577–591, 1996.
- John, O. P; Goldberg, L. R.; Angleitner, A. *Better than the Alphabet: taxonomies of personality-descriptive terms in English, Dutch, and German*. In: Personality psychology in Europe. v. 1, Lisse: Bonarius H (Ed), 1984.

- Johnson, W. et al. The personalities of twins: Just ordinary folks. *Twin Research*, v. 5, n. 2, pp. 125–131, 2002.
- Knopik, Valerie S. et al. *Behavior Genetics: a primer*. 7. ed. New York: Worth Publishers, 2017.
- Langinvainio, H. et al. *Finnish twins reared apart. III: Personality factors*. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae*. v. 33, n. 2, pp. 259-64, 1984.
- Lake, R. I. E. et al (2000). Further evidence against the environmental transmission of individual differences in neuroticism from a collaborative study of 45,850 twins and relatives on two continents. *Behavioral Genetics* v. 30, pp. 223–233.
- Harris, J. R. *No Two Alike: Human nature and Human Individuality*. Apple Books.
- Lindzey, Gardner; Joehlin, John; Manosevitz, Martin e Thiessen, Delbert. *Behavioral genetics*. Annual Review of Psychology. V. 22, 1971.
- Loehlin, J. C. *Psychological genetics*. In Cattell, R. B., & Dreger, R. M. (Eds.). (1977). Handbook of modern personality theory. Hemisphere.
- Loehlin, J. C.. *Genes and environment in personality development*. Sage Publications, 1992.
- Loehlin, J. C. *Steven G. Vandenberg (1915–1992)*, *Behavior Genetics*, v. 23, n. 2, 1993.
- Loehlin, J. C.; Nichols, R. C. *Heredity, environment, & personality: a study of 850 sets of twins*. Austin: University of Texas Press, 1976.
- Martins, L. A. P. *Bateson e o programa de pesquisa mendeliano*. *Episteme. Filosofia e História da Ciência em Revista*. v. 14, 2002.
- Morgan, R. W. *Sir Francis Galton (1822-1910)*, In: Some nineteenth century British scientists. Oxford, 1969.
- Müller, H. J. *Mental Traits and Heredity*. *Journal of Heredity*, V. 16, 1925.
- Newman, H. H. *Mental and physical traits of identical twins reared apart: Case I. Twins A and O*. *Journal of Heredity*. v. 20, 1929.
- Newman, H. H. *Mental and physical traits of identical twins reared apart: Case II. Twins E and G*. *Journal of Heredity*. v. 20, 1929.
- Newman, H. H. *Mental and physical traits of identical twins reared apart: Case III. Twins C and O*. *Journal of Heredity*. v. 20, 1929.
- Newman, H. H. *Mental and physical traits of identical twins reared apart: Case IV. Twins Mary and Mabel*. *Journal of Heredity*. v. 23, 1932.
- Newman, H. H. *Mental and physical traits of identical twins reared apart: Case V. Twins B and D*. *Journal of Heredity*. v. 23, 1932.
- Newman, H. H. *Mental and physical traits of identical twins reared apart: Case VI. Twins Ada and Ida*. *Journal of Heredity*. v. 23, 1932.
- Newman, H. H.; Freeman, F. N.; Holzinger, K. J. *Twins: A Study of Heredity and Environment*. Chicago: The University of Chicago Press, 1937.
- Nichols, R. C. *The resemblance of twins in personality and interests*. National Merit Scholarship Corp, 1969, 55, 580-96.
- Nobel Lectures. *Physiology or Medicine 1922-1941*. Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1965.
- Nobel Lectures. *Physiology or Medicine 1942-1962*. Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1964.
- Nuechterlein, Keith H. *The Pioneering Contributions of Irving Gottesman*. *Clinical Psychological Science*, v. 5, n. 2, 2017.
- Ohles, J. F. *Biographical Dictionary of American Educators*. Greenwood Publishing Group, 1978.

- Oliver, M. *Early Research on Human Genetics Using the Twin Method: Who Really Invented the Method?* *Twin Research and Human Genetics*, v. 12, n. 3, 2009.
- Chicago, 1954. Dissertação (Mestrado em artes). Faculty of the Graduate School, Loyola University.
- Pedersen, N. L. et al. *Neuroticism, extraversion, and related traits in adult twins reared apart and reared together. Journal of Personality and Social Psychology*, v. 55, n. 6, pp. 950–957, 1988.
- Pervin, L. A.; John, O. P. (Eds.). *Handbook of personality: Theory and research*. 2. ed. Guilford Press, 1999.
- Phillips, D. I. W. Twin studies in medical research: Can they tell us whether diseases are genetically determined? *The Lancet*, v. 341, pp. 1008–1009, 1993.
- Plomin, R., & McClearn, G. E. *Human behavioral genetics of aging*. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging*, 1990.
- Plomin, Robert. *Genetics and experience : the interplay between nature and nurture*. Oaks: Sage Publications, 1994.
- Plomin, R., Chipuer, H. M., & Neiderhiser, J. M. *Behavioral genetic evidence for the importance of nonshared environment*. In E. M. Hetherington, D. Reiss, & R. Plomin (Eds.), *Separate social worlds of siblings: The impact of nonshared environment on development*. pp. 1–31. Lawrence Erlbaum Associates, 1994.
- Plomin, r.; Caspi, A. *Behavioral genetics and personality*. In L. A. Pervin & O. P. John (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research*. Guilford Press, 1999.
- Plomin, R., & Daniels, D. (1987). *Why are children in the same family so different from one another?* *Behavioral and Brain Sciences*, 10(01), 1.
- Reiss, D. et al. *The relationship code: Deciphering genetic and social patterns in adolescent development*. Cambridge: Harvard University Press, 2000.
- Rende R. R.; Plomin, R.; Vandenberg S.G. *Who discovered the twin method?* *Behavioural Genetics*, v. 20, n. 2, 1990.
- Rowe, D. C.; Plomin, R. *The importance of nonshared (E₁) environmental influences in behavioral development*. *Developmental Psychology*, v 17, n. 5, pp 517-531, 1981.
- Scarr, S. *The origins of individual differences in adjective check list scores*. *Journal of Consulting Psychology*, v. 30, n. 4, 1966.
- Scarr, S. *Environmental bias in twin studies*. *Eugenics quarterly*, v. 15, n. 1, 1968.
- Science. *Misconduct allegations push psychology hero off his pedestal*. *Science*, 15 jul. 2020. Disponível em: <https://www.science.org/content/article/misconduct-allegations-push-psychology-hero-his-pedestal>.
- Shields, J.; Slater, F. In Eysenck (Ed.) *Handbook of abnormal psychology*. London, 1960.
- Serge, N. et al. *Sick? Or slow? On the origins of intelligence as a psychological object*. *Intelligence*, v. 41, n. 5, 2013.
- Siemens, H. *Die Zwillingspathologie [Twin Pathology]*. Berlin: Springer-Verlag, 1924.
- Sonnebring, G. *The Swedish Twin Registry*. Stockholm: Karolinska Institutet, 5 julho 2021. Disponível em: <https://ki.se/en/research/the-swedish-twin-registry>. Acesso em: 17 fev. 2022.
- Sonnebring, G. *Satsa - The Swedish Adoption/Twin Study of Aging*. Stockholm: Department of Medical Epidemiology and Biostatistics, 10 maio 2021. Disponível em: <https://ki.se/en/meb/satsa-the-swedish-adoptiontwin-study-of-aging>. Acesso em: 17 fev. 2022.

- Strandskov, H. H. *Horatio Hackett Newman, Pioneer in Human Genetics*. Science, v. 127, n. 3289, 1958.
- Sturtevant, Alfred Henry. *A History of Genetics*. Michigan: Harper & Row, 1965.
- Tallman, G. G. *A comparative study of identical and nonidentical twins with respect to intelligence resemblances*. Twenty-Seventh Yearbook of the National Society for Studies in Education, pp. 83-86, 1928.
- Tellegen, A. et al. *Personality similarity in twins reared apart and together*. Journal of Personality and Sococial Psychollogy. v. 54, n. 6, pp. 1031-1039, 1988.
- University of texas (Austin). Department of Psychology. John C Loehlin. Austin: Department of Psychology Social Media, 28 abr. 2022. Disponível em: <https://liberalarts.utexas.edu/psychology/faculty/jcl9757>. Acesso em: 28 abr. 2022.
- Wingfield, A. H. *Twins and Orphans: The Inheritance of Intelligence*, London, 1928. Tese (Doutorado em psicologia). University of Toronto.
- Vandenberg, S. G. *The Hereditary Abilities Study: Hereditary Components in a Psychological Test Battery*. American Journal of Humman Genetics. v. 14, n. 2, 1962.
- Vandenberg, S.G. *Hereditary Factors in Normal Personality Traits (as Measured by Inventories)*. In: Wortis, J. (ed.) Recent Advances in Biological Psychiatry. Boston: Springer, 1967.
- Vanderberg, S. G.; Comrey, A. L.; Stafford, R. E. *Hereditary factors in personality and attitude scales, a twin study*. Res. Rep. n. 16, 1967, Louisville Twin Study, University of Louisville, School of Medicine.
- Knopik, V. S. et al. *The Importance of the Prenatal Environment in Behavioral Genetics: Introduction to Special Issue*. Behavior Genetics, v. 46, n. 3, 2016.
- Knopik, V. S. et al. *Behavioral genetics: a primer*. 7. ed. New York: Worth Publishers, 2017.

SOBRE OS AUTORES:**Ana Clara Kaneko Ebert**anaclaraebert1@gmail.com**Waldir Stefano**waldirstefano@gmail.com