

# O desenvolvimento das ideias de herança de Francis Galton: 1865-1897

Andreza Polizello\*

**Resumo:** Neste trabalho discutiremos alguns aspectos dos principais trabalhos de Francis Galton sobre hereditariedade que foram publicados no período compreendido entre 1865 e 1897. Nosso objetivo é acompanhar a evolução das ideias que antecederam sua proposta da “lei da herança ancestral”. Para realizar seus trabalhos ele utilizou uma grande quantidade de biografias, a partir das quais elaborou genealogias. Nesse período já aparecem suas ideias sobre eugenia que se traduzem na preocupação em buscar o modo que pudesse propiciar a manutenção das características desejáveis. Galton propôs uma teoria estatística com modelos teóricos de herança. Para isso ele manteve suas ideias iniciais de herança que defendiam a regressão das características herdadas (herança proveniente dos pais e dos ancestrais remotos). A versão final das ideias de Galton sobre hereditariedade e regressão se encontra em seu livro *Natural inheritance* (1889).

**Palavras-chave:** história da biologia; Galton, Francis; lei da herança ancestral

## The development of Francis Galton’s ideas on inheritance: 1865-1897

**Abstract:** In this paper we discuss some key aspects of Francis Galton’s work on heredity that were published between 1865 and 1897. Our aim is to follow the evolution of ideas leading up to his proposal of the “law of ancestral inheritance”. Galton used a large number of biographies, from which he elaborated genealogies. At this time we can already find some of his ideas on eugenics that motivate his concern for finding how the desirable characteristics can be maintained. Galton proposed a statistical theory with theoretical models of inheritance, keeping his initial ideas of inheritance that defended the regression of inherited characters (inheritance from parents and remoter ancestors). The final version of Galton’s ideas about heredity and regression can be found in his book *Natural inheritance* (1889).

---

\* Secretaria Municipal da Educação de São Paulo e Secretaria Estadual da Educação de São Paulo. Praça Tinoco da Silva, 28. São Paulo, SP, 03131-080. E-mail: andpolizello@hotmail.com

**Key-words:** history of biology; Galton, Francis; Ancestral Law

## INTRODUÇÃO

Francis Galton (1822-1911) viveu na Inglaterra durante o período vitoriano e, dentro do espírito de curiosidade científica que caracterizou esse período, deixou contribuições para diversas áreas da ciência que incluem, dentre outras, a antropometria, a psicologia e a hereditariedade. Destacou-se por propor a utilização de ferramentas estatísticas (regressão e correlação) para o estudo da hereditariedade e pela aplicação de métodos estatísticos ao estudo da evolução. É geralmente conhecido por suas ideias relacionadas à eugenia.

Considerando a grande quantidade de assuntos estudados por Galton e o grande volume de publicações que ele deixou, decidimos dedicar-nos à análise de suas concepções acerca da herança. Para isso, selecionamos o período compreendido entre 1865 (quando aparecem suas primeiras publicações tratando desse assunto) e 1889, (ocasião da publicação do livro de sua autoria *Natural inheritance*). Sua teoria de herança, a teoria das estirpes (1872), se encontra entre a série de modelos microscópicos que apareceram durante o século XIX. Neste trabalho nosso objetivo é acompanhar a evolução das ideias que antecederam sua proposta da Lei da herança ancestral.

## 1 TRABALHOS DE GALTON ENTRE 1865 A 1869

O primeiro artigo de Galton sobre hereditariedade foi publicado em 1865, portanto, antes da hipótese da pangênese de Darwin<sup>1</sup>, sendo intitulado “Hereditary talent and character” e seu conteúdo foi expandido em um livro, *Hereditary genius*, publicado três anos depois (Bulmer, 2003, p. 43).

O artigo de 1865 se divide em duas partes e nele Galton explicou que aceitava que tanto as qualidades mentais quanto as físicas eram herdadas, mas que “a semelhança geral das qualidades mentais entre os pais e os descendentes, em homens e animais é muito insignificante se comparada à semelhança entre suas características físicas” (Galton, 1865a, pp. 157-158). Entretanto, nesse artigo Galton acrescentou que desconhecia o mecanismo

---

<sup>1</sup> Segundo Michael Bulmer, Galton leu a obra de Charles Darwin (1809-1882), *The variation of animals and plants under domestication* e fez diversas anotações, principalmente nos capítulos sobre a herança e pangênese (Bulmer, 2003, p. 114).

através do qual se dava a transmissão das características dos progenitores a seus descendentes (Bulmer, 2003, p. 102).

Ele examinou biografias de artistas, de ilustres em ciência, em literatura, nas leis. A partir das informações obtidas, ele considerou que as qualidades mentais eram herdadas, apesar de admitir sua ignorância sobre as leis que governavam a herança.

Para Galton, características como *talento* (habilidade) e *caráter*, que incluíam a natureza espiritual do homem também seriam transmitidas para os descendentes (Galton, 1865b, p. 322).

Galton acreditava na lei do atavismo em relação a características físicas ou psíquicas. O atavismo ou reversão acontecia quando o descendente se parecia com um ancestral distante em relação a alguma característica, sendo que seus progenitores não apresentavam essa característica.

Por outro lado, ele considerava que se um homem e uma mulher com características “talentosas” se casassem haveria, geração após geração, a produção de uma raça humana altamente selecionada (“puro sangue”). Para Galton a relação entre os descendentes e seus antepassados era de extrema importância. Nesse sentido, ele comentou:

Nossa formação natural parece conduzir direta e estritamente a uma relação com os antepassados [...]. Nossos corpos, mentes e capacidade de desenvolvimento foram derivados deles. Tudo o que nós temos desde nosso nascimento é herança de nossos ancestrais. (Galton, 1865b, p. 321)

Além da reversão para características ancestrais, Galton destacou no artigo de 1865, a herança biparental: tanto o pai como a mãe contribuiriam para a herança de seus descendentes (Galton, 1865a, p. 163), ideia que era aceita por boa parte da comunidade científica na segunda metade do século XIX, e negou a herança de caracteres adquiridos (Bulmer, 2003, p. 103).

Sobre a contribuição dos ancestrais para a herança de seus descendentes, Galton comentou:

A parte que um homem retém em sua constituição proveniente de um ancestral remoto é incredivelmente pequena. O pai transmite, em média, metade de sua natureza, o avô um quarto, o bisavô um oitavo; a divisão decresce grau a grau, em proporção geométrica, com grande rapidez. (Galton, 1865b, p. 326)

Segundo Bulmer, essa afirmação de Galton foi mal interpretada por Karl Pearson (1857-1936) que afirmou que este era o primeiro anúncio da “Lei da herança ancestral”, explicitada por Galton em *Natural inheritance* em

1889. Bulmer considera que essa passagem é apenas uma reafirmação da lei das metades, conhecida por frações do sangue, que seria uma consequência da herança biparental (Bulmer, 2003, p. 105). Mas Peter Froggatt e N. C. Nevin discordam afirmando que “esta foi a primeira, ainda que primitiva, Lei da herança ancestral” (Froggatt & Nevin, 1971, p. 5). Richard G. Swinburne comentou que Galton “já tinha formulado a lei – permita-se uma escorregadela no que ele escreveu então – em 1865”. Essa “escorregadela” seria o fato de Galton ter usado o termo “pai”, que se referia apenas ao pai e não *mid-parent* que se referia tanto ao pai como à mãe (Swinburne, 1965, p. 342), que seriam os progenitores.

Em relação ao que foi discutido no parágrafo anterior, discordamos da interpretação de Bulmer e estamos de acordo com a interpretação oferecida por Froggatt e Nevin. A lei da herança ancestral envolve a ideia de herança com mistura, como a “lei dos sangues” que se aceitava na época.

Para Galton, os dados obtidos através de dicionários biográficos davam suporte a suas ideias, pois ele desejava justificar suas conclusões pela estatística (Galton, 1865a, p. 157) e que a fim de “testar o valor da influência hereditária com grande precisão, nós devemos, portanto, extrair de nossa lista biográfica de nomes aqueles que alcançaram distinção mais aberta no domínio da ciência e literatura” (*ibid.*, p. 161).

Nesta citação chama-nos atenção as palavras “testar” e “grande precisão”, pois, apesar desse seu discurso, observamos que em alguns pontos ele não conseguiu obter tal precisão. Apesar disso, foi honesto deixando claras as limitações encontradas, como, por exemplo, ao afirmar que: “não é possível fielmente, e ao mesmo tempo de pouca valia, calcular o valor numérico da influência da hereditariedade na obtenção de Chancelaria. É suficiente dizer que é enorme” (Galton, 1865a, p. 162).

No trabalho de 1869, Galton vislumbrou a possibilidade de elaborar uma teoria quantitativa da hereditariedade. Ele apresentou resultados de investigações sobre o parentesco de juizes, os quais ele acreditava serem dotados de habilidades excepcionais (Galton, 1869, p. 424). Esse trabalho tratou da média do intelecto das raças.

Ele afirmou que as habilidades de força física e fisionômica eram hereditárias e considerava que se a habilidade/talento fosse hereditária deveria se basear em cinco condições. Eram elas: (A) se a humanidade fosse dividida em dois grupos onde um deles fosse formado pelos mais capazes, esse grupo teria a maior porcentagem de parentes habilitados do lado masculino da família; (B) nas famílias dos homens com grandes habilidades as chances de se encontrar um número maior de parentes hábeis, seriam mui-

to maiores do que as chances estatísticas; (C) o tipo de habilidade peculiar deveria ser transmitido na herança; (D) a porcentagem de parentes com a característica deveria ser maior entre os parentes mais próximos e diminuiria em cada grau de distância de parentesco; (E) o aparecimento de um homem de maior habilidade em uma família não deveria ser um fenômeno abrupto e isolado, mas essa habilidade deveria ter sido construída em graus por seus antepassados e seria dispersada em seus descendentes (Galton, 1869, p. 424).

## 1.1 Trabalhos publicados após o teste da pangênese

Inicialmente, na década de 1870, Galton desenvolveu uma teoria fisiológica de herança sem considerar suas consequências estatísticas. Somente após 1875 ele se preocupou mais com o desenvolvimento estatístico de sua teoria (Bulmer, 2003, pp. 103; 209). Galton não se interessou muito pela história natural ou pela evolução de animais e plantas ao ler o *Origin of species*, mas se concentrou nas implicações da teoria de Darwin para o homem. A seu ver, o homem poderia transmitir suas habilidades mentais ao longo das gerações por seleção, o que levaria ao aprimoramento da raça (*ibid.*, p. 43).

Em um artigo de 1872 ele afirmou que era seu objetivo “analisar e descrever a complicada conexão que une um indivíduo hereditariamente, a seus pais e a seus irmãos e irmãs e, ainda, por extensão de uma ligação similar, a seus parentes mais distantes” (Galton, 1872, p. 394).

Galton percebeu que um indivíduo podia transmitir alguma característica que ele mesmo não apresentava, o que o levou a considerar que essa característica poderia estar presente naquele indivíduo em sua forma latente. Já as características manifestadas seriam patentes. Os elementos latentes e patentes seriam divergentes em um mesmo grupo e convergentes para uma contribuição comum (Galton, 1872, p. 394). Galton acreditava que, observando os fatos da reversão, era possível concluir que os elementos latentes eram mais variados do que os patentes e os primeiros competiam de alguma forma para se desenvolverem no adulto. Os processos de desenvolvimento dos elementos latentes deviam ser paralelos, não totalmente idênticos e seriam contínuos (*ibid.*, pp. 395-396).

Galton concluiu que efeitos do uso e desuso e dos hábitos eram transmitidos em grau insignificante (Galton, 1872, p. 398). Nesse sentido, ele discordou de Darwin que atribuía bastante importância à transmissão das características adquiridas pelo uso e desuso.

A partir das evidências que havia encontrado em suas investigações, Galton procurou explicar como ocorriam as variações nos descendentes em relação às características de seus progenitores. Ele assim se expressou:

Um resultado dessa investigação mostrou muito claramente que grande variação em indivíduos em relação a seus pais não é incompatível com a estrita doutrina da herança, mas uma consequência de cruzamento impuro. Eu desejo aplicar essas considerações para os dons intelectuais e morais da raça humana, que é mais miscigenada que aquela de qualquer outro animal domesticado. Acredita-se que o fato de crianças frequentemente apresentarem marcas de variação individual em suas habilidades em relação a seus pais é uma prova de que dons morais e intelectuais não seriam transmitidos por herança. Minhas evidências levaram à posição oposta. Eu mostro que a sua grande variação individual é uma necessidade nas condições presentes, e eu mantenho que os resultados derivados de grandes médias, são tudo o que pode ser necessário, e tudo o que podemos esperar obter, para provar que dons morais e intelectuais são matéria estrita de herança como qualquer qualidade puramente física. (Galton, 1872, p. 402)

Seguindo essas ideias, em, 1873, Galton publicou o artigo “Hereditary improvement” no qual defendia a ideia de que um aprimoramento da raça estava de acordo com o senso de moral da época. Ele assim se expressou:

Um aprimoramento na criação da raça humana irá erradicar as doenças hereditárias, conseqüentemente é indiscutível que se nossa população futura fosse criada sob condições mais favoráveis que as atuais tanto sua saúde quanto a de seus descendentes seriam aperfeiçoados [...] criando indivíduos mais inteligentes que se tornariam mais competentes que seus antecessores para elaborar leis e costumes, cujos efeitos devem favorecer sua própria saúde e na criação de seus filhos. (Galton, 1873, p. 116)

Galton advertiu que devíamos “nos lembrar de que os indivíduos não descendem apenas de seus pais, mas também de seus ancestrais dos graus mais remotos” (Galton, 1873, p. 120). Por isso ele defendia o casamento entre indivíduos naturalmente melhores, o que asseguraria a produção de indivíduos de uma raça superior (*ibid.*, p. 123).

Em artigo publicado em 1874, *On men of science, their nature and nurture*, Galton mais uma vez coletou dados de biografias de membros do mundo científico e que tinha como objetivo:

Especificar as qualidades principais pelas quais os homens ingleses da ciência dos dias de hoje são caracterizados, para mostrar a possibilidade de definir e medir a quantidade destas qualidades, e concluir, resumindo, as opi-

niões dos homens da ciência nos méritos e deméritos de sua própria educação, dando uma interpretação do que, de acordo com sua própria demonstração, eles preferem. (Galton, 1874, p. 227)

Em 1877, com o intuito de elucidar o mecanismo hereditário, Galton começou a realizar experimentos com ervilhas comestíveis, por sugestão de Darwin. Um dos resultados obtidos por Galton foi que as sementes filhas não eram tão extremas como as sementes de seus progenitores. Ele considerou que elas “revertiam” ao tipo parental médio (Forrest, 1974, p. 188).

De acordo com Galton, haveria três gerações envolvidas no processo de reversão: 1) a população dos pais; 2) a população que reverte aos pais; 3) a população dos descendentes. Através dos resultados obtidos em seus experimentos, ele concluiu que havia uma relação entre o processo geral de reversão e a lei geral da divergência (Galton, 1877a, p. 513). Ele também concluiu que “a seleção natural não atua esculpindo cada nova geração de acordo com uma paternidade definida” (Galton, 1877b, p. 532).

## 1.2 *Nature and nurture*

Em artigo publicado em 1876, Galton discutiu a história de gêmeos considerando os efeitos e tendências recebidos no momento de seu nascimento e aqueles impostos pelas circunstâncias posteriores em suas vidas adultas, “em outras palavras, entre os efeitos de natureza [*nature*] e de criação [*nurture*]” (Galton, 1876, p. 391). Ele procurou estimar a média de hereditariedade de habilidades mentais buscando um método que tornasse possível “pesar em escalas justas os respectivos efeitos de natureza e criação” (*ibid.*). Estudar os gêmeos poderia suprir o que Galton buscava, pois ele estudou gêmeos que foram educados juntos por muitos anos, analisou as diferenças e quais foram as causas das mudanças, na opinião dos familiares.

Galton citou vários exemplos de irmãos gêmeos que haviam sido criados separadamente, e tiveram, no mesmo dia, ao mesmo tempo, as mesmas queixas, o que o teria levado a considerar que “a natureza é mais forte do que a criação” (Galton, 1876, p. 402). Ou seja, o que é herdado é mais forte do que aquilo que resulta da interação com o meio ambiente. Ele concluiu:

Não há como escapar da conclusão de que a natureza prevalece enormemente sobre a criação quando as diferenças de criação não excedem o que é comumente encontrado entre as pessoas da mesma escala social e do mesmo país. (Galton, 1876, p. 404)

### 1.3 A lei da herança ancestral

Na década de 1880, Galton procurou construir uma teoria puramente estatística da relação entre pais e filhos com modelos teóricos de herança (Bulmer, 2003, p. 209).

Ele retomou brevemente seus estudos com medidas de sementes a fim de explicar que os indivíduos tendiam a regressão de suas características. Trabalhou com a herança de características como a estatura em humanos. Esta escolha se deveu a aspectos favoráveis tais como seu valor constante e mensurável (Galton, 1885, p. 269). Ele afirmou que “a altura das crianças depende intimamente da média de altura dos progenitores” e chamou de “mid-parental” a média aritmética obtida dos dois pais. Concluiu que “o desvio de altura da prole é, na média  $\frac{2}{3}$  do desvio da média dos progenitores” e afirmou que “a explicação para isso é a que segue: a criança herda parte de seus pais, parte de seus ancestrais” (*ibid.*, pp. 269-270).

Para Galton a característica que uma criança possuía não teria vindo necessariamente de um dos pais, mas poderia ter sido transmitida de forma latente pelas gerações e se manifestado naquele indivíduo (Galton, 1885, p. 273). Ele afirmou “que um desvio da média dos pais de uma unidade implica em um desvio da média dos avôs em  $\frac{1}{3}$ , a média de desvio de ancestrais em uma unidade na próxima geração, de  $\frac{1}{9}$  e assim por diante” (*ibid.*, p. 272).

Em 1886 Galton publicou outro artigo com mais dados, tabelas e explicações sobre sua lei da hereditariedade. Os resultados encontrados corroboraram as conclusões a que havia chegado anteriormente. Assim, ele reafirmou: que a estatura das crianças depende intimamente da média de estatura de ambos os progenitores, e que a criança herda parte de seus pais, parte de seus ancestrais sendo que a influência, pura e simples, da média dos pais deve ser tomada como  $\frac{1}{2}$ , a média dos avôs  $\frac{1}{4}$ , a média dos bisavôs  $\frac{1}{8}$  e assim por diante (Galton, 1886, pp. 249; 252; 261).

Em outro artigo publicado no ano seguinte, Galton procurou obter dados que permitissem rever e ampliar sua teoria geral de hereditariedade e que permitissem testar a parte relacionada à estabilidade das características. Ele fez experimentos com mariposas. A característica escolhida foi o tamanho da asa por ser uma característica definida e mensurável (Galton, 1887, p. 19).

Galton afirmou que a sua lei da hereditariedade envolvia cinco constantes que podiam ser determinadas separadamente, mas que eram conectadas por uma equação. Esta equação dependeria dos fatos ocorridos em gera-



ções sucessivas da mesma população onde a mediana de cada característica da prole teria uma média sempre inferior (mediocre) em relação à dos progenitores. O aumento da variabilidade da população como um todo seria contrabalanceado pela regressão, o que faria com que ela entrasse em equilíbrio. Galton sabia que o ponto para o qual a regressão tendia não poderia ser fixado, mas o que poderia ser testado seria se as variações se davam através de mudanças lentas e graduais ou abruptas, que coincidiriam com mudanças no equilíbrio orgânico e que pudessem ser transmitidas hereditariamente (Galton, 1887, pp. 27-28).

Em 1889 Galton publicou *Natural Inheritance* e o primeiro aspecto que ressaltou foi a “curiosa regularidade observada nas estatísticas peculiares de grandes populações durante muitas gerações” (Galton, 1889, p. 1). Ou seja, nem sempre o pequeno origina o menor ou o grande gera o maior. Um segundo aspecto se referia à média de contribuição de cada ancestral ao descendente. Cada um dos pais contribuiria com menos da metade de suas características pessoais, mas de quanto seria esse valor? E o terceiro aspecto seria explicar estatisticamente os graus de parentesco (*ibid.*, pp. 1-2).

Galton afirmou que às vezes uma peculiaridade natural só se manifestava em idade mais madura sendo considerada como resultado da criação, mas como algum ancestral poderia possuir a característica, então ela deveria ser considerada hereditária. Ele também considerava a impossibilidade de se aferir médias entre seres diferentes, ou seja, não era possível tirar a média entre homem e mulher a fim de avaliar a contribuição hereditária de cada um. Então ele aplicou valores de equivalência, colocando homens e mulheres sob as mesmas condições de medidas para, assim, poder efetivamente comparar os dados (Galton, 1889, pp. 5-6).

Para Galton, a herança era particulada, ou seja, “cada pedaço de uma nova estrutura é derivado de um pedaço correspondente de outro mais antigo” (Galton, 1889, p. 8). Ele considerava que as características eram “contínuas e não pontos isolados” transmitidas em grupos e o sucesso de sua manifestação no indivíduo dependeria tanto de sua localização como de sua melhor qualidade em relação a seu competidor pelo mesmo espaço (*ibid.*, p. 9).

Sobre as características que apareciam no filho, mas não estavam presentes nos pais, Galton concluiu que seriam como sementes que ficavam adormecidas por muitos anos e quando em condições possíveis, germinavam. Ele as chamou de características latentes (Galton, 1889, p. 11). Essas ideias também já apareciam em trabalhos anteriores como, por exemplo, nas publicações de 1872 e 1875.

A cor da pele de mestiços (filhos de progenitores branco e negro) foi o exemplo utilizado por Galton para explicar a “herança combinada”. Mas ele afirmou que “provavelmente não havia herança que se combinava perfeitamente ou aquela que excluía absolutamente a outra, mas toda a herança tem a tendência para ir em uma ou outra direção” (Galton, 1889, p. 12).

Galton analisou herança mutuamente exclusiva e afirmou que se um branco se casasse com um negro a primeira geração seria de mulatos e metade da cor branca seria perdida. Se não houvesse cruzamento entre esses mulatos, a “brancura” seria reduzida na segunda geração a  $\frac{1}{4}$  e em poucas gerações o traço da cor branca seria perdido. Mas se não houvesse a mistura, muitos descendentes poderiam ser brancos ou negros, o que também se sucederia nas outras gerações (Galton, 1889, p. 13).

Sobre a herança de caracteres adquiridos, Galton reconheceu que não estava preparado para dizer muitas coisas sobre algo tão incerto. Ele também considerava que havia poucas evidências diretas de que isso acontecesse e isso seria quase inobservável no curso de uma única geração (Galton, 1889, p. 14). Em suma, conservou sua posição em relação a essa particularidade.

Galton afirmou que era impossível prever quais características exatas um indivíduo poderia ter porque havia um número incalculável de influências inferiores concorrendo para a produção de variabilidade. Mas poder-se-ia esperar uma média de resultados compatíveis com as previsões, baseadas nos dados por ele coletados (Galton, 1889, p. 16).

Uma das ideias de Galton era que a mediocridade era comum. Para ele a mediocridade significava a média geral encontrada na população (Galton, 1889, p. 65). A fim de realizar experimentos sobre herança de características, Galton ofereceu prêmios às pessoas que participassem de suas pesquisas oferecendo-lhe dados de características da família (*ibid.*, p. 72). Sobre esse assunto ele comentou:

O material destes Registros Familiares é suficientemente variado para servir a várias pesquisas... altura, cor dos olhos, temperamento, habilidade artística, algumas doenças, mas outras são usadas na referência de Seleção para Casamento e Fertilidade. (Galton, 1889, p. 77)

Galton considerou “observações especiais” as medidas de estatura de irmãos (Galton, 1889, p. 79), os quais ele considerava excelentes objetos de estudo para a estatística. Também analisou a seleção para casamento através de dados de cor de olhos, estatura, temperamento, gosto artístico etc. (*ibid.*, pp. 83-87).

Galton apresentou a contribuição dos ancestrais para a herança dos descendentes do seguinte modo:

A influência, pura e simples, do *Mid-Parent* [progenitores] pode ser tomada como  $\frac{1}{2}$ , e que *Mid-Grand-Parent* [avôs] como  $\frac{1}{4}$  e assim por diante. Consequentemente a influência individual do pai seria  $\frac{1}{4}$ , e individual do avô seria  $\frac{1}{16}$ , e assim sucessivamente. (Galton, 1889, p. 136)

Ele voltou sua atenção à discussão de dados de cor de olhos a fim de testar as conclusões obtidas no estudo de herança da altura. Ele afirmou que as características eram transmitidas de modo diferente uma vez que os descendentes podiam apresentar a média da estatura de seus pais, mas o mesmo não acontecia normalmente com a cor de olhos. Em outras palavras: se um dos pais possui olhos escuros e outro possui olhos claros, alguns filhos terão olhos claros e, outros, escuros; raro seria encontrar olhos de cor intermediária. Mas ele defendia que a divisão de contribuição dos ancestrais existia e influenciava tanto o caso da cor dos olhos quanto na estatura. Os dados sobre a cor dos olhos foram obtidos do mesmo Registro Familiar que ele considerou como sendo “digno de confiança” (Galton, 1889, p. 138).

Sobre a herança de habilidades artísticas ele comentou que seria “razoável esperar que a mesma lei da herança deva funcionar para a habilidade artística” (Galton, 1889, p. 162).

Em relação à herança de doenças, acreditava que as estatísticas de doenças hereditárias eram contraditórias e mal conhecidas (Galton, 1889, p. 165). Afirmou que seus dados eram insuficientes, pois seria necessário um estudo de mais ancestrais. Mas os que foram estudados foram classificados e colocados em uma tabela de acordo com a doença em questão. Galton concluiu que a tendência hereditária às doenças em cada pessoa seria muito variada (*ibid.*, pp. 170-171).

Sobre os “elementos latentes”, afirmou que:

Somente metade das variedades pode, na média, ser passada por herança. Agora temos visto que a herança pessoal de cada pai é  $\frac{1}{4}$ , entretanto como a herança total é  $\frac{1}{2}$ , segue que os elementos latentes devem seguir a mesma lei da herança que a das características pessoais. (Galton, 1889, p. 188)

Galton defendia que uma raça pura, selecionada cuidadosamente, tenderia a não ficar na média da população geral. Ou seja, para Galton, deveria haver uma seleção dentro da população de indivíduos com as características desejáveis, pois assim, essas características seriam transmitidas aos

descendentes que, com o tempo, apresentariam características desejadas, diferenciando-se da média da população. E ele também concluiu que “as características de qualquer população que está se desenvolvendo harmonicamente podem permanecer estatisticamente idênticas durante sucessivas gerações” (Galton, 1889, pp. 189; 192).

Admitindo ter se inspirado na hipótese da pangênese de Darwin, Galton atribuiu duas causas para a semelhança entre parentes: hereditariedade e circunstâncias (Galton, 1889, p. 195). E concluiu:

A média de contribuição de cada ancestral separadamente para a herança da criança foi aparentemente determinada dentro de limites estreitos, por pares de gerações até o fim. O resultado provou ser muito simples, eles contribuem na média de  $\frac{1}{4}$  de cada pai e  $\frac{1}{16}$  de cada avô. De acordo com esta escala geométrica continuando indefinidamente para trás, a herança total da criança deve ser levadas em conta, mas o fator de estabilidade do tipo deve ser relevado, e isto ainda não foi adequadamente discutido. (Galton, 1889, pp. 195-196)

Galton comentou, ainda, mais dois pontos: “é difícil esperar que características adquiridas, se forem transmitidas como um todo possam ser transmitidas sem dissolução” (Galton, 1889, p. 197). E o outro ponto era a distinção fundamental que poderia haver entre dois casais de características naturalmente diferentes onde novas variedades teriam a necessidade de estabilidade para originarem novos estoques onde o intercruzamento poderia levar a produção de “uma raça pura e durável” (*ibid.*).

Segundo Derek William Forrest, Galton devia ter publicado o *Natural inheritance* com alguma precipitação, devido aos erros que nele se encontram. Caso ele tivesse esperado um pouco mais, poderia ter obtido um resultado melhor através da incorporação de descobertas de correlação (Forrest, 1874, p. 206). Ele ainda comentou:

O maior defeito em *Natural inheritance* é a interpretação errada da regressão. Não é que a prole tenha sido forçada à mediocridade pela pressão de seus médiocres ancestrais remotos, mas é uma consequência de uma menor correlação entre os pais e a prole [...]. Por discutir que a razão para a regressão para a mediocridade era a carga da mediocridade dos ancestrais mais remotos que os pais, ele deixou aberta a questão de qual seria o resultado de ter ancestrais que desviavam tanto quanto os pais. Certamente ele poderia inferir que o retorno à mediocridade poderia parar e uma nova linha ser estabelecida. Mas a conclusão de Galton foi que a regressão é perpétua e que o único caminho no qual a evolução muda é através da ocorrência de mutações. (Forrest, 1874, p. 206)

No caso, essas mutações a que se referem Forrest não são as mutações no sentido atual, mas o que Darwin chamou de *sports*, ou seja, o aparecimento brusco de uma nova espécie, como o surgimento de uma nectarina em um pessegueiro que, tendo sua semente plantada produziria nectarinas e não pêssegos.

Em uma carta para William Bateson (1861-1926), o biólogo Walter Frank Raphael Weldon (1860-1906) também viu problemas na concepção de regressão adotada por Galton no *Natural inheritance*. Nas palavras de Weldon:

Galton se confundiu um pouco em sua exposição, quando escreveu “Natural inheritance”: e eu não posso conceber que caracteres “que não se misturam” tornem-se por isso independentes do fenômeno de regressão. (Carta de Weldon para Bateson, 15/2/1894)

#### 1.4 Os desenvolvimentos da lei da herança ancestral

Em 1897 Galton publicou um artigo no qual afirmou ter fortes razões para aceitar a aplicabilidade da lei da herança ancestral (Galton, 1897a, p. 235). Neste, ele formulou quatro considerações gerais:

- 1) Devido à limitação de espaço a matéria germinal particulada precisa perder metade do total do material germinal proveniente dos dois progenitores.
- 2) A contribuição de um ancestral remoto não é independente daquela dos outros ancestrais.
- 3) Como a contribuição dos dois progenitores, é análoga à dos avós, bisavós etc., é provável que a contribuição dos elementos latentes ocorra em progressão geométrica;
- 4) A somatória da contribuição de herança dos progenitores deve ser igual a 1. (Galton, 1897a, p. 236)

Segundo ele, essas quatro condições estariam de acordo com a suposição de que os pais contribuem com  $\frac{1}{2}$  da herança, os quatro avós com  $\frac{1}{4}$ , os oito bisavós com  $\frac{1}{8}$  e assim por diante (Galton, 1897a, p. 236). Para testar esta teoria Galton utilizou registros de *pedigree* de cachorros *Bassets*, levando em conta a coloração de sua pelagem (*ibid.*).

Ele elaborou tabelas de comparação dos ancestrais e da prole dos cachorros “bassets” quanto às características de cores. Ele concluiu que o

observado e o calculado provavam que a lei era correta e que o princípio da ancestralidade seria também praticamente exato (Galton, 1897b, p. 401).

Galton afirmou que era necessário insistir na importância de se ter uma lei da hereditariedade correta a fim de se discutir problemas de hereditariedade, longevidade e doenças e também para elucidar muitas questões relacionadas à teoria da evolução (Galton, 1897b, p. 408).

No mesmo ano, ele escreveu para o matemático e estatístico Karl Pearson (1857-1936):

Você não duvidará, estou certo, de que eu [...] partilho da ideia de que a biologia futura permanecerá principalmente no tratamento de material estatístico heterogêneo. A primeira coisa é obtê-lo. (Carta de Francis Galton para Karl Pearson, 15/2/1897)

## 2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Galton publicou diversos trabalhos tratando da herança através dos quais concluiu que tanto as características físicas como as características mentais (genialidade e talento) seriam herdáveis, sendo as do primeiro grupo mais frequentes. Entretanto, ele deixou claro sua ignorância sobre as leis que regeriam esta herança. Galton considerava bastante importante a influência dos antepassados e se preocupava com a manutenção das características desejáveis nos descendentes. Nesse período já aparecem suas ideias sobre eugenia que se traduzem na preocupação em buscar o modo que pudesse propiciar a manutenção das características desejáveis. Além dessas, estão presentes em seu pensamento outras ideias como a da seleção que seria responsável pela manutenção das características desejáveis e a herança biparental (ambos os progenitores seriam responsáveis pela transmissão das características a seus descendentes).

Com relação às concepções de Galton, encontramos uma divergência de interpretação por parte da historiografia. Nesse sentido, concordamos com Frogatt e Nevin em que as ideias relacionadas à lei da herança ancestral já estavam presentes no trabalho de 1869.

Após ter realizado experimentos com o intuito de testar a hipótese da pangênese, na década de 1870, Galton publicou uma série de trabalhos onde apresentou os resultados de seus estudos com as genealogias. Através do exame de um grande número de genealogias Galton constatou que muitas vezes os progenitores transmitiam para seus descendentes características que eles mesmos não possuíam. A interpretação que ele deu foi que

os germes responsáveis por essas características deveriam estar latentes nos progenitores, enquanto que os germes responsáveis pelas características por eles apresentadas estariam patentes. Os dados oferecidos pelas genealogias levaram-no a acreditar que os dons intelectuais e morais podiam ser herdados. Considerou, ao contrário de Darwin, que se houvesse herança de caracteres adquiridos pelo uso e desuso, o que considerava pouco provável, seu efeito seria insignificante.

Galton continuou a se preocupar com o aprimoramento da raça através do qual seria possível erradicar as doenças hereditárias e produzir indivíduos mais inteligentes e competentes. Desenvolveu um estudo com biografias de cientistas procurando estimar suas qualidades e deméritos. Realizou uma série de experimentos com ervilhas, procurando esclarecimentos sobre o mecanismo da hereditariedade. Esses experimentos trouxeram evidências de que havia uma relação entre a reversão e a lei geral da divergência, o que estava de acordo com suas ideias iniciais. Outra preocupação de Galton foi a elucidação do que seria herdado pelo indivíduo e do que seria resultado da influência do meio (educação, alimentação, etc.). Nesse sentido, desenvolveu investigações com gêmeos. Acabou concluindo que as diferenças entre eles podiam não ser resultantes da criação, mas sim fazer parte de sua natureza se ficassem dormentes no início de sua vida. Assim, o que era herdado seria mais forte do que aquilo que resultasse da criação. No entanto, considerava que *nature* e *nurture* seriam complementares.

Durante a década de 1880, continuou buscando as leis da herança, desenvolvendo experimentos com sementes e analisando o fenômeno da regressão (atavismo). O material experimental utilizado por Galton consistiu em sementes de ervilhas, dados sobre características dos seres humanos, tamanho das asas de mariposas, cores de cães *bassets* etc. Observamos que um ponto em comum nesses materiais é sua mensurabilidade, o que permitia um tratamento estatístico e de apoio para a lei da herança ancestral.

Ainda na década de 1880, Galton propôs uma teoria estatística com modelos teóricos de herança. Para isso ele manteve suas ideias iniciais de herança que defendiam a regressão das características herdadas (herança proveniente dos pais e dos ancestrais remotos). No final da década de 1880, Galton reuniu suas ideias no seu livro *Natural inheritance*.

A proposta da lei da herança ancestral na década de 1890 se seguiu a todas essas investigações e experimentos feitos por Galton, levando em conta as evidências obtidas nos experimentos que foram realizados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BULMER, Michael. *Francis Galton: pioneer of heredity and biometry*. London: Johns Hopkins University Press, 2003.
- CARTA DE WELDON PARA BATESON, 15/2/1894, CUL Add. 8634,B13. (Esta carta encontra-se na *Manuscript Room* da Cambridge University Library (CUL) na coleção *Bateson Papers*).
- CARTA DE FRANCIS GALTON PARA KARL PEARSON, 15/2/1897, *Special Collections UCL (University College London)*, Galton Papers, 245/18C. (Esta carta encontra-se na *Special Collections* do University College de Londres, na coleção *Galton papers*).
- FORREST, Derek William. *Francis Galton: the life and work of a Victorian genius*. London: Paul Elek, 1974.
- FROGGATT, Peter and NEVIN, N. C. Galton's law of ancestral heredity: its influence on the early development of human genetics. *History of Science*, **10**: 1- 27, 1971.
- GALTON, Francis. Hereditary talent and character. *Macmillan's Magazine*, **12**: 157-166, 1865 (a).
- . Hereditary talent and character. *Macmillan's Magazine*, **12**: 318-327, 1865 (b).
- . Hereditary genius: the judges of England between 1660 and 1865. *Macmillan's Magazine*, **19**: 424-431, 1869.
- . On blood-relationship. *Proceedings of the Royal Society of London*, **20**: 394-402, 1872.
- . Hereditary improvement. *Fraser's Magazine*, **7**: 116-30 1873 (a).
- . On men of science, their nature and nurture. *Proceedings of the Royal Institution*, **7**: 227-236, 1874.
- . The history of twins, as a criterion of relative powers of nature and nurture. *Journal of Royal Anthropological Institute*, **5**: 391-406, 1876.
- . Typical laws of heredity. *Nature*, **15**: 512-514, 1877 (a).
- . Typical laws of heredity. *Nature*, **15**: 532-533, 1877 (b).
- . Types and their inheritance. *Science*, **6** (138): 268-275, 1885.
- . Regression towards mediocrity in hereditary stature. *Journal of Anthropology Institute*, **15**: 246-263, 1886.
- . Pedigree moth-breeding as a means of verifying certain important constants in the general theory of heredity. *Transactions of the Entomological Society of London*, **1**: 19-34, 1887.
- . *Natural inheritance*. London: Macmillan & Co, 1889.
- . A new law of heredity. *Nature*, **5**: 235-237, 1897 (a)



———. The average contribution of each several ancestor to the total heritage of the offspring. *Proceedings of the Royal Society*, **61**: 401-413, 1897 (b).  
SWINBURNE, Richard G. Galton's law. *Actes du XI Congrès International d'Histoire des Sciences*, **2**: 340-343, 1965.

**Data de submissão:** 02/09/2010; **Aprovado para publicação:** 15/10/2010