

PROJETO GENOGRÁFICO E AS IMPLICAÇÕES DA POPULARIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE GENEALOGIA GÊNICA

Bárbara Domingues Bitarello

*Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Instituto de Biociências, USP
Recebido 05ago09 / Aceito 24nov09 / Publicação inicial 30nov09
barbara@ib.usp.br*

Resumo. O Projeto Genográfico busca caracterizar a variabilidade genética da população mundial, baseando-se majoritariamente em dados genéticos de grupos indígenas isolados e, em menor escala, na participação voluntária de indivíduos interessados em entender suas origens. No entanto, as implicações deste conhecimento merecem ressalva, assim como é importante avaliar o grau de ilusão que está sendo gerado entre os leigos que buscam conhecer sua ancestralidade genética.

Palavras-chave. Genográfico, genealogia gênica, DNA.

THE GENOGRAPHIC PROJECT AND THE IMPLICATIONS OF THE POPULARIZATION OF GENEALOGY STUDIES

Abstract. The Genographic Project seeks to characterize the genetic variation of the global human population, based mainly on genetic data from isolated indigenous groups and, on a smaller scale, on the voluntary participation of individuals interested in understanding their origins. However, the implications of this knowledge deserve careful consideration, and it is also important to evaluate the degree of illusion that is being created among laymen who seek knowledge about their genetic ancestry.

Keywords. Genographic, gene genealogy, DNA.

Introdução

Em 2005, teve início o Projeto Genográfico¹ caracterizado por seu pioneirismo em duas frentes: (1) é o primeiro projeto de pesquisa genética-antropológica em escala mundial; e (2) por criar um enorme banco de dados de seqüências mitocondriais e da região não-recombinante do cromossomo Y, sendo que existem protocolos muito bem definidos para extração, análise e armazenamento de tais seqüências. O objetivo central do projeto consiste em tentar mapear, através de marcadores moleculares, as principais ondas migratórias de nossa espécie pelo planeta.

Além de coletar e analisar DNA de grupos étnicos relativamente isolados e bem definidos (por exemplo, índios da Amazônia, esquimós, aborígenes etc), um dos grandes diferenciais do projeto é justamente que qualquer pessoa do mundo pode comprar um kit para extração e enviar o material para análise pela equipe que compõe o projeto.

A descrição do resultado, no site do projeto, dispõe de mapas mostrando as rotas de migração e textos informativos sobre a importância histórica deste ou daquele haplótipo. Por fim, a pessoa pode optar por doar, ou não, sua seqüência (anônima) para o banco de dados do projeto.

É importante ressaltar que o objetivo central do projeto é a análise dos marcadores de DNA provenientes destas populações relativamente isoladas. A participação do público geral, embora encorajada, tende a ser menos informativa do ponto de vista das migrações, devido ao alto grau de miscigenação das populações em geral.

¹Genographic Project – www.nationalgeographic.com/genographic

Técnicas empregadas e implicações

Basicamente, as amostras femininas passam por uma genotipagem padrão do DNA mitocondrial, que inclui o sequenciamento direto da HVR-I² e a tipagem de 22 sítios bi-alélicos situados em regiões codificantes. Já as amostras masculinas são analisadas em função de alguns STRs³ e SNPs⁴ específicos da região não-recombinante do cromossomo Y. A seqüência como um todo não é avaliada e não se pode, portanto, chamá-lo de ambicioso no que tange a história demográfica humana.

Para ilustrar essa observação, basta comparar o projeto genográfico com estudos em larga escala do genoma (os populares “*genome wide association studies*”), que dispõem de painéis contendo milhões de SNPs “varrendo” o genoma em busca de blocos haplotípicos relacionados. Ao fazermos isso, não fica claro o que o projeto pode trazer em termos de contribuição inovadora ao atual conhecimento sobre nossa história evolutiva recente.

Por outro lado, se focarmos nas amostras que o projeto promete coletar, pode-se dizer que o ganho que poderá ser proporcionado pelo Projeto Genográfico é o armazenamento de grande quantidade de informações genômicas de alta qualidade e fáceis de serem recuperadas, reflexo do padrão bem definido com que todas as análises são feitas. Ao menos em teoria, e as

²*Hypervariable region I*, ou região hipervariável do DNA mitocondrial.

³*Short tandem repeats*, também conhecidos como microssatélites.

⁴*Single nucleotide polymorphisms*, ou polimorfismos de um nucleotídeo.

recentes publicações têm mostrado muito empenho em reforçar essa preocupação, todas as etapas do projeto, da coleta de DNA às análises, são feitas de forma “penless”⁵. Além disso, as regiões escolhidas para análise, conforme descrito anteriormente, estão bem definidas e amplamente estudadas, de modo que protocolos foram estabelecidos de maneira a minimizar a perda de amostras. Todo esse cuidado tem gerado um vasto banco de dados, onde todas as análises seguem um mesmo padrão, facilitando estudos em escala global. Resta averiguar se essa abordagem “penless” não estaria, por outro lado, dificultando a detecção de erros sistemáticos relacionados à análise e coleta do material, que poderia ser feita por curação manual⁶.

Questões éticas

As delicadas questões éticas que concernem os agrupamentos étnicos isolados privaram o Projeto Genográfico de fazer as tão populares análises de miscigenação. Em troca, o projeto logrou coletar amostras de certos grupos étnicos jamais analisados antes.

Em geral, essas questões éticas estão relacionadas ao medo, justificável, de que análises de miscigenação pudessem gerar ou aumentar o grau de discriminação sofrido por certos grupos étnicos, ou mesmo tirar alguns direitos que tais grupos lutaram para conseguir. A título de exemplo, suponha que um grupo de índios em algum estado brasileiro tenha conseguido o direito a uma área que teria pertencido a seus antepassados. Se uma inocente análise de miscigenação revelasse alto grau de mistura com os europeus⁷, por exemplo, que implicações políticas poderiam decorrer dessa descoberta?

Para Fernando Mathias, advogado do Instituto Socioambiental (ISA), organização de defesa indígena, o fato de o projeto ter objetivos históricos, e sua equipe se comprometer a não fazer uso indevido dos dados, não significa que outros não possam utilizar seus resultados, uma vez publicados. Nesse campo, a linha que define o bom e o mau uso é difícil de ser estabelecida,

⁵ Literalmente, “sem caneta”. Significa que todo o processo de coleta de amostras e análise é feito de forma bastante automatizada e padronizada, de forma a evitar erros humanos, como, por exemplo, anotações ambíguas, letra ilegível, contaminação, etc.

⁶ Um pequeno erro em um algoritmo utilizado em uma etapa básica da identificação da qualidade da amostra, por exemplo, poderia gerar o descarte de amostras de boa qualidade, resultando em perda de informação. Por isso é importante aliar a curação manual aos métodos automatizados, em qualquer área da ciência.

⁷ Considerando as freqüentes ocorrências de uniões entre colonizadores e índias, não seria tão improvável detectar tal fenômeno no cromossomo Y.

segundo o advogado⁸. Já para muitos cientistas, a simplicidade das análises promovidas pelo Projeto Genográfico contrasta com a qualidade e quantidade de amostras de que dispõe. Muitos lamentam o pouco “uso” que será feito de tais amostras e o ganho de conteúdo que a genética de populações receberia se análises mais abrangentes fossem feitas⁹.

Motivação do público à adesão ao projeto

Se por um lado muitos grupos temem repercussões éticas do projeto, existe um número cada vez maior de pessoas que têm buscado descobrir mais sobre sua ascendência genética. O Projeto Genográfico tem dado essa oportunidade. Por 99¹⁰ dólares (para mais informações, visite o site do projeto), qualquer pessoa pode adquirir um kit de extração de DNA e enviar o material coletado para ser analisado por uma equipe do projeto, tendo direito a um relatório didático sobre seu haplótipo mitocondrial ou do cromossomo Y.

Numa publicação relativamente recente, um dos grupos de pesquisa vinculados ao projeto (Behar e col., 2007) divulgou alguns resultados preliminares. Eles relataram que mais de 188 mil pessoas já haviam adquirido o kit, das quais 95% eram provenientes da Europa ou dos EUA. Se um dos grandes objetivos do projeto é atingir escala global de participação, uma questão que surge naturalmente é: por que não tentar baratear o custo da participação pública? A resposta é que a participação pública não é um objetivo central do projeto e o lucro com a venda dos kits é destinado a iniciativas de preservação cultural de grupos indígenas e suas respectivas culturas ao redor do mundo. O que o projeto realmente está buscando, declaradamente, é o DNA de grupos indígenas relativamente isolados, que contêm alto grau de informação para os propósitos do projeto.

Implicações da popularização das genealogias gênicas

Mas o que esse grande interesse pelas genealogias gênicas reflete? Será que as pessoas encontram o que buscam ao ter seu material genético analisado pelo Projeto Genográfico ou por qualquer empresa especializada em genealogias genéticas? Podemos antecipar potenciais erros de

⁸ Matéria “ISA vê riscos na coleta de DNA indígena”, de 12/07/2006: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=3¬icia=161>

⁹ Por exemplo, as tais análises de miscigenação, comparações de grandes trechos do genoma ou mesmo, num futuro próximo, de genomas completos, a fim de melhor compreender a diversidade humana.

¹⁰ Para um brasileiro, algo em torno de 170 reais, mais os custos de importação. Para fins de comparação, o salário mínimo brasileiro é de 465 reais.

interpretação dos resultados do Projeto Genográfico, decorrentes de falsas expectativas acerca do mesmo?

Um bom exemplo disso foi dado por Wolinsky (2006), que relatou o memorável caso do professor Thomas Robinson. Como muitos norte-americanos, Thomas tinha uma profunda curiosidade sobre suas origens e, ao contrário de outros curiosos ao redor do mundo (fora do eixo América do Norte/Europa Ocidental), ele sabia que tinha como recorrer a uma empresa especializada em genealogias gênicas para começar a decifrar suas origens remotas, desde que pagasse bem por isso. Curiosamente, Thomas foi informado pela empresa que lhe prestou tais serviços que possuía sete de nove marcadores atribuídos ao famoso imperador mongol, Genghis Khan (1162-1227). Wolinsky comenta que o alvoroço foi tamanho em torno da notícia, que o embaixador da Mongólia nos EUA prometeu homenagear Thomas Robinson em um evento público.

A euforia se desfez pouco tempo depois, quando outra empresa especializada em genealogias gênicas esclareceu que Thomas e o grande imperador não compartilharam um ancestral comum nos últimos 30 ou 40 mil anos, muito menos nos últimos 800 anos. Mas somente mais tarde ficou clara a fonte de discordância: a segunda empresa havia analisado alguns marcadores do cromossomo Y além daqueles analisados pela primeira empresa, mostrando que a relação entre as duas amostras¹¹ não era tão próxima quanto havia sido alardeado.

Numa busca pela internet, a descoberta de um blog¹² que alardeia com entusiasmo a excitante e promissora possibilidade de descoberta de ancestrais via Projeto Genográfico é preocupante. A matéria, embora bastante adequada e baseada em informações obtidas no site oficial do projeto, gerou comentários inusitados. Muitas pessoas forneceram informações relativas a seu potencial parentesco com figuras históricas ilustres (relembrando o caso anteriormente relatado, do parentesco com Genghis Khan), além de relatos de parentes desaparecidos. Esse exemplo mostra que não só o público leigo deve ser preparado para interpretar os resultados, como faz-se necessário esclarecer abertamente que as genealogias gênicas não têm o poder de responder perguntas como essas que foram colocadas no blog.

Enquanto a maior parte das pessoas ainda procura esse tipo de empresa (especializada em

análise de DNA e genealogias gênicas) com objetivos mais modestos (testes de paternidade, análises forenses etc.), a busca por suas origens tem se tornado cada vez mais popular, na medida em que as promessas das genealogias gênicas são divulgadas e tornam-se acessíveis a todas as pessoas que possam pagar por uma análise de sua ancestralidade genética. Deve haver, entretanto, por parte daqueles relacionados à divulgação científica, uma cautela redobrada acerca das expectativas dos leigos quanto às promessas da genética. Os estudos genético-populacionais buscam traçar rotas de migração de linhagens grandes de nossa espécie, e não de antepassados recentes de certo indivíduo.

Conclusão

Pode-se concluir, portanto, que o grande diferencial do Projeto Genográfico é a escala global que ele pretende abarcar, coletando e analisando criteriosamente material genético de grupos étnicos relativamente isolados ao redor do mundo. Seu objetivo secundário de encorajar a participação do público por meio da compra de kits poderia ser alavancado se o preço fosse mais acessível. Por fim, a divulgação científica depara-se com um importante desafio relativo às genealogias gênicas em geral: melhorar o entendimento da população acerca de que tipo de informação elas podem adquirir com sua participação no Projeto Genográfico e, assim, evitar interpretações fantasiosas e exageradas dos resultados fornecidos pelas análises genéticas.

Agradecimentos

Agradeço a Revista da Biologia, Daniel Lahr e Ricardo Mendonça pelas sugestões. Agradeço também o professor Dr. Diogo Meyer.

Bibliografia

- Behar, D.M., Rosset, S., Blue-Smith, J., Balanovsky, O., Tzur, S., Comas, D., Mitchell, R.J., Quintana-Murci, L., Tyler-Smith, C., Spencer Wells, R.S., The Genographic Consortium (2007). The Genographic Project Public Participation Mitochondrial DNA Database. *PLoS Genet* 3(6), e104.
- Blog Meus Parentes: <http://www.meusparentes.com.br/blog/2>
- Com Ciência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico: www.comciencia.com.br
- National Geographic Project: www.nationalgeographic.com/genographic
- Wolinsky, H. (2006). Genetic Genealogy Goes Global. *EMBO Reports* 7(11), 1072-1074.

¹¹ Nestes casos, geralmente calcula-se o MRCA (ancestral comum mais recente) entre as duas seqüências que estão sendo comparadas.

¹² Matéria “À procura de antepassados”, de 15/09/2009: <http://www.meusparentes.com.br/blog/2009/09/15/a-procura-de-antepassados/>