

ASSINE 10 MEGA POR R\$ 29,80 /MÊS
* O sinal do Wi-Fi possui limitações de distância. Consulte condições de aquisição e disponibilidade técnicas em seu endereço.

NO NET COMBO HD ATÉ O FINAL DO ANO + WI - FI GRATIS

NET COMBO O MUNDO É DOS NETS

CLIQUE JÁ OU LIGUE 3003 3448

Agora, todo mundo pode ter o seu próprio Estadão. **Estadão Digital** + impresso nos fins de semana **R\$ 39,90** por mês

ECONOMIA

100 Mercado reduz projeção de crescimento para 1,62%

ORIENTE MÉDIO

Taleban ameaça matar príncipe Harry no Afeganistão

FOTOS

Biólogo captura o mundo de cores e formas das águas-vivas

'THE X-FACTOR'

Na TV, calouro humilha Demi Lovato e Britney Spears

AMISTOSO

Torcida apoia a seleção de Mano Menezes em Recife

Você está em Notícias >

O DNA do DNA

Cientista brasileiro participante do megaconsórcio Encode explica a revolução que é resgatar o injustiçado 'DNA lixo', responsável na verdade por grande parte dos caprichos genéticos

09 de setembro de 2012 | 3h 07

Notícia   **A+ A-** Assine a Newsletter  Tweet 0

Enviar | Recomendar | 22 pessoas recomendaram isso.

Mônica Manir - O Estado de S.Paulo

Se temos 21 mil lâmpadas iluminando nosso jeito de ser, where the hell estão os interruptores? Fora do lixo em que os botaram. Esse foi o resultado sustentável do Encode, consórcio de 442 pesquisadores da América do Norte, Ásia e Europa que nessa semana derrubou a ideia de que 98% do DNA não tinha função. Nosso genoma não seria composto de apenas 21 mil genes, 2% de seus 3 bilhões de "letras" químicas, mas também de uma série de elementos que ligam e desligam esses genes. Coisa fina, de grande complexidade, mas que animou o povo especialmente quanto ao diagnóstico e tratamento de doenças.

O recifense Marcelo Nóbrega estava entre esses pesquisadores que contaram com R\$ 375 milhões do governo americano para elaborar o "guia do genoma humano". Há 17 anos nos Estados Unidos, ele chefia um laboratório na Universidade de Chicago que estuda bases genéticas de distúrbios causados exatamente por variações fora dos genes. "Não sou especializado numa doença, mas num processo biológico", diferencia. Médico formado na UFPE, ele fez Ph.D. em fisiologia e genética molecular em Wisconsin e pós-doc em Berkeley, até criar raiz em Chicago, onde aguarda a chegada do primeiro filho para daqui a dois meses.

Nesta entrevista, Marcelo conta o que a comunidade científica já intuía sobre o genoma humano e o que foi a grande surpresa do projeto. Também destaca o papel da epigenética, resposta rápida de adaptação ao ambiente que poderia estar por trás de certos casos de obesidade. Esse recifense de 40 anos ainda anuncia o financiamento de um novo Encode e o barateamento provocado pelas novas tecnologias: "Hoje sequencio num único dia mais DNAs que todo o projeto do genoma humano sequenciou em 30 anos". Isso, diz ele, num laboratório que nem é de outro mundo, mas num que a evolução genômica lhe deu.

O resultado do consórcio foi um achado de exame ou desde o início do projeto já se pesquisava se o 'DNA lixo' tinha função?

O consórcio foi formado para identificar até que grau o genoma codifica funções além daqueles 2% de código genético conhecido. Já se sabia, há décadas, que os 98% restantes não correspondiam a genes. Mas se perguntava: o que seriam esses 98%? Há estudos, desde a década de 70, portanto muito antes do acesso ao genoma, que foram fundamentais ao comparar o DNA de humanos com o de chimpanzés. Ainda que de forma grosseira, via-se o nível de semelhança entre eles. Ambos eram virtualmente idênticos. Se o DNA dessas duas espécies, de grau extremo de similaridade, é tão diferente comportamental e morfológicamente falando, isso supostamente significa que existem funções além dos genes para justificar as diferenças. E nem precisa usar a analogia entre chimpanzés e humanos. A gente tem cerca de 21 mil genes no nosso genoma e dentro de cada célula esse material genético é idêntico. Mas cada célula usa de 7 mil a 15 mil genes. Nenhuma vai usar mais que 15 mil e nenhuma sobrevive com menos de 7 mil. A

Qualicorp soluções em saúde

Simule agora Ou ligue: 11 3178-4000.

PUBLICIDADE

FALE AGORA COM UM DE NOSSOS ATENDENTES. **CLIQUE AQUI!**

Siga o @estadao no Twitter 

estadao no Facebook  Curtir 309,870

Entrar Você precisa estar conectado ao Facebook para ver as atividades recentes de seus amigos.

- Sindicato decide manter greve nas federais - vida** 267 pessoas recomendam isso.
- Fenômeno não é acidente - política** 31 pessoas recommended isto.
- Ministro indicado por Dilma para STF livrou Palocci - política** 144 pessoas recomendam isso.
- Djavan volta às inéditas em 'Rua dos Amores' - cultura** 186 pessoas recomendam isso.

+ COMENTADAS

- Serra chama de 'lixo' livro sobre ...
- Brasil só deve recuperar a 6ª posição ...
- Obama dá sinal verde a sanções contra ...
- PSDB promete usar de 'meios legais' ...
- Lula é nome favorito para 2014, aponta ...
- Europa amplia medidas de austeridade
- FGV: País tem queda de 7,26% no número de ...
- Sindicato decide manter greve nas federais
- EUA criaram 96 mil vagas em agosto, abaixo do ...
- Inflação supera maioria das aplicações em ...

complexidade é: o que faz com que uma célula cardíaca lance mão de cerca de 10 mil genes de célula cardíaca e uma célula de osso use outros 10 mil genes, alguns dos quais idênticos aos das células cardíacas e outros diferentes? A gente sabia que nesses 98% havia sequências importantes, que regulam se um gene está ativo ou não.

Então qual foi a grande surpresa do Encode?

A surpresa é o grau de funcionalidade que se achou. Não se sabia se nesses 98% iríamos aferir funções a 2% ou 5% deles. Esses estudos aferiram funções a 80%. A ideia de que uma parte grande do genoma seria lixo caiu por terra. Muitas dessas sequências só serão funcionais em um tipo específico de célula, e em determinado momento, mas, se olhar o organismo como um todo, quase o genoma inteiro terá função. Isso foi uma surpresa tremenda, não se imaginava que se chegaria a esse nível, não.

Logo depois da apresentação dos resultados, muitos afirmaram que a natureza é sábia. Ela nunca desperdiça material?

Bobagem, isso não tem nenhum cabimento. A natureza não é sábia, a natureza não é econômica, a natureza não é eficiente. Há certamente pedaços de DNA não funcionais, 80% é um número quase certamente inflacionado. Explicando melhor os resultados do Encode: em quanto do genoma a gente consegue encontrar pelo menos uma evidência de que determinada sequência tem função? A resposta é 80%. Não significa jamais que descobriram a função desses 80% do genoma. A grande maioria dessas sequências tem uma evidência fraca de que aquilo seja funcional. De qualquer maneira, já ficou estabelecido na comunidade que a fração do genoma com alguma funcionalidade é maior que 2%. Achar que a natureza não deixaria um pedaço inútil do genoma ser mantido e transmitido adiante não corresponde à verdade, inclusive porque uma fração considerável do nosso genoma são resquícios de batalhas anteriores, pedaços de DNA virais que se integraram ao genoma humano. Cada vez que se pega uma infecção viral, o vírus junta ao genoma dele a nossa célula e usa toda a maquinaria dela para se replicar. Isso permite que, em alguns casos, a infecção viral ocorra em células germinativas e seja transmitida às gerações seguintes. Grande parte dessas partículas virais não tem função e outras continuam ativas. Como se ainda fossem vírus, conseguem fazer cópias delas mesmas e se integrar repetidamente ao genoma.

Por que se diz que esses elementos regulatórios explicariam que um gêmeo idêntico poderia desenvolver um tipo de câncer e o outro não? Gêmeos idênticos não teriam também os mesmos elementos regulatórios?

A pergunta é bem pertinente e o conceito é perfeito. Mas sabemos que uma série de variações fisiológicas, de comportamento e até mesmo de aparência entre indivíduos é dada não por diferenças genéticas entre eles, mas por um fenômeno chamado epigenética. Epigenética é uma resposta rápida de adaptação a ambientes modificados em que se consegue alterar funções biológicas sem modificar o material genético propriamente dito. Isso é um fenômeno importantíssimo. No início do século 20, por exemplo, houve uma seca na Suécia, algo transitório, mas que gerou fome. Durou de um a dois anos. Depois de algum tempo, os suecos notaram que mulheres que eram adolescentes durante a seca e que depois vieram a se alimentar normalmente davam à luz bebês com peso abaixo do normal. Essas crianças cresceram e tiveram filhos. Mas seus filhos têm uma suscetibilidade muito maior a doenças cardiovasculares e obesidade que suas mães, que não passaram fome. Ou seja, enquanto aquela criança estava no útero e ele estava repleto de nutrientes, houve uma reprogramação epigenética naquela mãe para que ela aumentasse a economia de energia, para que as calorias se transformassem em gordura, para que fossem mais eficientemente guardadas. Aquela reprogramação foi transmitida para o filho dela. E esse filho, que nunca teve restrição calórica, que pode ter tido uma vida extremamente saudável, passou o resto da vida com aumento de suscetibilidade a essas doenças que a gente assumia serem basicamente determinadas por variações genéticas. Na nossa cabeça, só diferenças no código genético justificariam isso. Agora a gente vê que não é bem assim. Os gêmeos idênticos são o melhor exemplo para explicar isso.

Isso acentua o papel dos fatores ambientais?

Claro! Imagina as repercussões sociais disso. Se a gente já acha que é um problema uma geração inteira de jovens ir direto ao McDonald's ou, pior ainda, de pessoas não terem com o que se alimentar, os efeitos deletérios de ambas as situações são provavelmente muito mais profundos do que a gente imagina. É de se supor que alguns indivíduos obesos tenham na explicação da sua obesidade hábitos alimentares dos seus avós. Tudo isso vem à tona com esse projeto do Encode. Posso agora pegar gêmeos idênticos em que um tenha obesidade e outro não, ou que um tenha diabetes e outro não e, sabendo não existir diferença genética entre eles, procurar diferenças epigenéticas, o que até então era absolutamente impossível porque a gente não tinha ideia de onde essas modificações aconteciam no genoma. O Encode lançou um mapa disso daí.

Fez-se uma analogia geográfica dizendo que, enquanto o projeto Genoma Humano era uma vista espacial da Terra, o Encode seria como o Google Maps, especificando onde estão as estradas, como está o tráfego... Chega mesmo a essa precisão?

É uma metáfora apta, mas também exagerada, porque o Encode fez Google Maps de uma cidade que ninguém visita. Você tem no seu organismo centenas de tipos celulares:



células musculares cardíacas, neurônios de vários tipos, células ósseas. O que o Encode fez foi usar sete tipos delas. São células meio frankstein, que não existem no organismo humano, a maioria cancerígenas e comercialmente disponíveis. As células cancerígenas se multiplicam rapidamente e por isso são ótimas para usar em laboratório. Uma das utilizadas no projeto é a HeLa, que veio de uma mulher chamada Henrietta Lacks. Henrietta era uma americana negra, jovem, que constituía família quando foi acometida por um câncer de colo do útero. O câncer a matou logo. Mas fortuitamente, no Johns Hopkins Hospital, tiraram uma parte de suas células e descobriram que elas cresciam loucamente. Eles as botavam numa incubadora e no dia seguinte a incubadora estava lotada de células. Essa mulher morreu há mais de meio século e se calcula que a quantidade de células que já cresceram a partir das originais daria uma massa celular dez vezes mais pesada que o Empire State Building. A grande imoralidade do assunto é que a coleta foi feita sem a permissão dessa paciente. Ganharam bilhões de dólares em cima disso e a família de Henrietta vive miserável até hoje.

Se usaram células frankstein, como transferir o resultado para células especializadas?

De fato, essas células não refletem mais a biologia de nenhum tipo celular humano exatamente. O Encode lançou mapas detalhados de células em que pouca gente está interessada. Aquelas de que realmente precisamos são células primárias humanas, cujo mapa ainda não existe. Mas as tecnologias que o Encode desenvolveu são extremamente úteis para que possamos replicar nossa célula favorita no próprio laboratório, e o tipo de informação que ele pegou já é reproduzível em muitos aspectos para outras células.

Já se pensa numa segunda versão do Encode?

Ele acabou de ser financiado para uma nova etapa, que deve ser anunciada nos próximos meses. Fizeram Google Maps de uma cidade que ninguém visita e agora vão expandir isso para coisas mais relevantes. Trata-se de uma escala maior, mais rápida e mais barata do que aquilo que foi feito nos últimos quatro anos.

Por que fica mais barato?

Porque as tecnologias alcançaram um nível tal... No meu laboratório sequencio mais DNAs num dia do que o projeto do genoma humano sequenciou em 30 anos. E meu laboratório não é do outro mundo, é médio. É nesse nível que as coisas evoluem. Um projeto que custou bilhões de dólares entre o início dos 1980 e a primeira década de 2000 hoje sai por milhares de dólares. Sequenciar um genoma atualmente é 1 milhão de vezes mais barato que há 12 anos. Não tem muita coisa no mundo que custe 1 milhão de vezes menos nesse tempo. Muita gente não tem ideia de quão revolucionário isso tem sido na genômica.

O dinheiro investido no Encode veio apenas do governo federal?

Veio 100% do governo federal americano. O Encode é pesquisa básica, geração de reagentes que vão ser usados pela comunidade biomédica do mundo inteiro, fundamentais para o tipo de pesquisa que será feita por iniciativa particular e por indústrias que têm por objetivo novas terapias e novos diagnósticos de doenças. A pesquisa que lança as bases para as descobertas com fins comerciais tem que ser financiada pelo governo. Isso é bem estabelecido nos EUA, onde tem sido mantida uma relação muito bem casada entre a iniciativa do governo e a privada.

Todos os laboratórios participantes são de genética necessariamente?

Não. Muitos dos laboratórios que participaram são de química, de ciências da computação, de matemática, de teoria de jogos, de inteligência artificial. As estratégias de análise desses resultados em larga escala são extremamente complexas. Lançou-se mão de experts extremamente díspares. Ninguém pode realizar um negócio desses sozinho.

Quando sai esse resultado dando tanta importância aos elementos regulatórios, dá alento pensar que descobriram um novo caminho para o tratamento de doenças, mas agora não são mais apenas 2% para estudar.

A gente fica otimista porque finalmente está entendendo o mecanismo molecular de várias dessas doenças, o que tende a levar a novas descobertas terapêuticas. Porém, cada vez que procuramos mais, descobrimos mais. Conhecemos melhor essas doenças do que há poucos anos, mas também temos visto que elas são muito mais complexas do que havíamos antecipado. Por isso é irresponsável, ao lançar esses resultados, falar em coisas num horizonte imediato. Nesse aspecto é cruel. O sequenciamento do genoma humano nos deu um livro que não sabíamos ler. Agora estamos lendo esse livro. É uma fase inicial.

PROFESSOR DO DEPARTAMENTO DE GENÉTICA HUMANA DA UNIVERSIDADE DE CHICAGO

Estadão PME - Links patrocinados

Fique informado

Informação setorizada de qualidade sobre o universo das pme's
<http://blogsilocal.estadao.com.br/>

Campanhas de Email- marketing

Ofertas, comunicados, venda de produtos/serviços a partir de R\$ 77,00
www.ilocal.com.br/produzoesp

Anuncie aqui

Grupo Estado

Copyright © 1995-2012
Todos os direitos reservados

[Trabalhe Conosco](#)
[Fale Conosco](#)
[Termo de Uso](#)
[Mapa Site](#)
[Assine O Estado de S. Paulo](#)
[Classificados: 11 3855 2001](#)
[Ache Empregos](#)

Estadão.com.br

Opinião	Estadão Digital
São Paulo	No celular
Brasil	No iPad
Política	No Facebook
Internacional	RSS
Saúde	Infográficos
Ciência	Fotos
Educação	TV Estadão
Planeta	Tempo
Cultura	Webmail
Blogs	Isso não é normal
Tópicos	Revista Piauí

O Estado de S.Paulo

[Portal do Assinante](#)
[Conheça o jornal](#)

Portais

[Jornal da Tarde](#)
[Limão](#)
[Território Eldorado](#)
[ILocal](#)
[ZAP](#)
[Ibiubi](#)
[Agência Estado](#)
[Portal de Fornecedores](#)

Grupo Estado

[Curso de Jornalismo](#)
[Responsabilidade Corporativa](#)
[Nosso Código de Ética](#)
[Demonstrações Financeiras](#)

Publicidade

[Como anunciar](#)
[Prêmio de Mídia](#)
[Top Imobiliário](#)
[Cannes](#)