



Expediente

Tutor:

Prof. Lucio Antonio de Oliveira Campos.

Integrantes:

Dalana C. Muscardi,
Germano C. Costa,
Ítalo Coutinho,
Jaqueline Carlos,
Juliana Castro,
Marcela Lima,
Odair Campos,
Swiany Lima

Colaboração:

Mariana Melo (D.S.
Entomologia/UFV)

Nesta edição:

- Curiosidades
- Quem?
- Editorial
- Vacinas de DNA
- Você já pensou nisso???
- Os bastidores da descoberta da estrutura da dupla hélice do DNA.
- O DNA antes da dupla hélice
- Nosso genoma como um mosaico
- Horário de funcionamento da casa do PET 2003/I
- Raios e Trovões

Quem?

É impossível falar sobre a história dos 50 anos da dupla hélice (DNA) sem mencionar James Watson, um grande cientista que contribuiu para o esclarecimento da estrutura da dupla hélice.

Watson, ao mesmo tempo em que era admirado por seus colegas de trabalho e considerado um mito, também era considerado uma pessoa irritante, devido ao fato de o mesmo ter um “comportamento explosivo e pela língua afiada”.

"A primeira coisa que chama a atenção em Watson é sua aparência desalinhada e seus maneirismos estranhos de fala, com uma voz que diminui conforme vai falando, e o sorriso sobre coisas que ele imagina serem engraçadas, mas que muitos que o ouvem falar simplesmente não conseguem escutar. Ele parece tímido e distraído e altamente intuitivo..." a falta de cordialidade já estava presente na autobiografia de Watson, "A Dupla Hélice", escrita em 1968, aos 40 anos, em que começa se referindo ao parceiro na famosa descoberta: "Eu nunca vi Francis [Crick] numa postura humilde" (jornalista americano Victor McElheny).

Watson era uma pessoa tão estressante que a rotatividade dos colegas de laboratório era comum. Jovens cientistas conseguiam trabalhar apenas poucos anos perto dele. Além disso, ele queria sempre estar renovando seu círculo de profissionais, que estivessem “prontos a fazer a próxima coisa importante”, diz McElheny.

A necessidade de criar novos espaços para seus estudantes acabou por levar Watson a largar seu posto em Harvard e se dirigir para o Cold Spring Harbor Laboratory em 1968. Esse laboratório vivia uma situação financeira e estrutural delicada. O dinheiro era pouco e os prédios necessitavam de reformas.

Sua primeira ação foi mudar o foco de pesquisa do laboratório para o câncer. Ele acreditava que assim iria acelerar a transição da biologia molecular de uma área que estudava bactérias para o estudo de células mais complexas, como as de animais e plantas. A aposta se mostrou correta em todos os aspectos.

Suas habilidades não impediram o grande cientista de fracassar como administrador em sua última grande empreitada: dirigir o Projeto Genoma Humano. Ele foi "demitido" da direção do projeto após ocupá-la por menos de quatro anos (1988-1992).

Victor McElheny é um ex-repórter do jornal "The New York Times". Ele escreveu uma biografia de Watson intitulada: "Watson and DNA: Making a Scientific Revolution" (Watson e o DNA: Fazendo uma Revolução Científica).

Ítalo Coutinho

O que é PET?

O Programa Especial de Treinamento – PET- foi implantado na UFV em 1985 e visa o aproveitamento de alunos de graduação com bom rendimento acadêmico e disposição para realizar um sério trabalho em grupo.

Atualmente, o PET está sob coordenação da SESU (Secretaria de Ensino Superior / MEC). O órgão financiador fornece uma bolsa de estudo aos integrantes do grupo, propiciando uma dedicação exclusiva ao curso.

Os principais objetivos do programa são intensificar a vida acadêmica através da participação dos bolsistas em atividades como; seminários, pesquisa, prática de leitura, congressos, etc; estimular o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas, promovendo deste modo, oportunidade para que se desenvolva uma postura crítica perante a ciência e complementar os conhecimentos na área de atuação, visando a formação de um profissional de alto nível.

Por ser um programa que estimule a participação de um grupo de alunos em ampla gama de atividades acadêmicas, o PET diferencia-se da iniciação científica, que enfatiza a investigação de um tema científico. Difere também dos programas de estágios, cujo objetivo é promover a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos nos cursos de graduação.

Administração, Biologia, Economia Doméstica e Nutrição são os cursos de graduação que possuem grupos PET na UFV.

Diversas atividades desenvolvidas pelo nosso grupo são abertas aos alunos de todos os cursos. Para sua participação, fique atento aos nossos cartazes distribuídos pelo campus. Mesmo que não tenhamos atividades de seu interesse, entre em contato conosco para propor suas idéias.

Na nossa sede, possuímos uma biblioteca com diversos livros científicos e literários, bem como revistas de interesse da comunidade científica. Para que você possa utilizá-los basta fazer o seu cadastro.

Também dispomos de uma televisão e um vídeo que podem ser empregados para atividades científicas e culturais além de um espaço para estudos individuais ou em grupos.

Visitem a sede do PET que fica na casa 30 da vila Gianetti!!!

Vacinas de DNA

Apontada pelos cientistas como promessa no combate a doenças infecciosas como a malária, a dengue e, até mesmo, a AIDS, a vacina gênica é uma nova estratégia para a prevenção de doenças onde o conhecimento das técnicas relacionadas ao DNA tem um papel essencial.

E como esta vacina é feita? Para a sua produção, é necessária a retirada de uma seqüência de DNA do agente causador da doença que codifica para uma proteína imunógena, ou seja, capaz de estimular o nosso sistema imune. Depois que este fragmento de DNA é retirado, ele é clonado e inserido em plasmídeos. Quando aplicado em animais, as células destes passam a traduzir estas seqüências do agente causador da doença, fazendo com que a proteína traduzida seja exposta ao sistema imune, sendo que este irá reconhecê-la como não-própria do organismo, desencadeando uma resposta imune com posterior formação de anticorpos e células de memória. Assim, quando este animal que foi vacinado entrar em contato com o agente patogênico em questão, ele já estará imunizado e desencadeará uma resposta imune tão eficiente que suprimirá a infecção no seu início.

A vacina de DNA tem sido considerada mais segura e eficiente do que as vacinas convencionais, oferecendo segurança e uma resposta imunológica duradoura, não sendo necessária a aplicação de outras doses.

Um exemplo de vacina de DNA que vem trazendo bons resultados é a da raiva. Testada em macacos, os pesquisadores obtiveram 100% de imunização destes. Estes foram expostos (desafiados) a doses letais do vírus da raiva e não desenvolveram a doença. Esta é uma boa notícia, tendo em vista que, no mundo, surgem a cada ano mais de 40000 novos casos de raiva.

A vacina de DNA abre novas portas, trazendo esperança para solução de doenças como a AIDS e a malária, para as quais ainda não foram obtidas vacinas eficazes.

Fonte: Fiocruz e NIAIDNEWS

Jaqueline

Você já pensou nisso???

Por: Anderson Fernandes



Para apresentar e desenvolver meu raciocínio, terei que fazer uma pressuposição que peca pelo ato de simplificar uma enorme quantidade de situações e conhecimentos. Sei que posso estar caindo no erro de argumentar sob um sofisma, construir uma linha de raciocínio correto, porém alicerçado em bases falsas. Peço que me desculpem, os leitores, mas acredito que o risco vale a pena. Então lá vai: **O DNA MANDA E O RNA OBEDECE.**

Fazendo uma analogia com uma fábrica, na célula o DNA ocupa o cargo máximo e tem, em função disso, todas as regalias cabíveis. Em eucariotos, ele tem uma *sala* privada, na qual só entra pessoal restritamente autorizado, segurança 24 horas e pouquíssimos são os funcionários que tem acesso direto ao chefe. Neste ponto entra a outra figura de nossa discussão: o RNA. Funcionário exemplar, cópia do chefe (literalmente!). Faz um tudo pela fábrica, mal acaba de ser produzido já tem que ir trabalhar e em procariotos (outro tipo de fábrica, pelo visto sem sindicato) ele já começa a trabalhar antes mesmo de estar terminado. Trabalha incessantemente. E quando pensa que não pode piorar, vem uma enzima e o degrada. Vidazinha dura!! “–Bom é ser como o chefe... Tá lá: trabalha pouco e é assediado o tempo todo por uma infinidade de belas e formosas proteínas que não o largam para nada. Isso sim é que é vida!”.

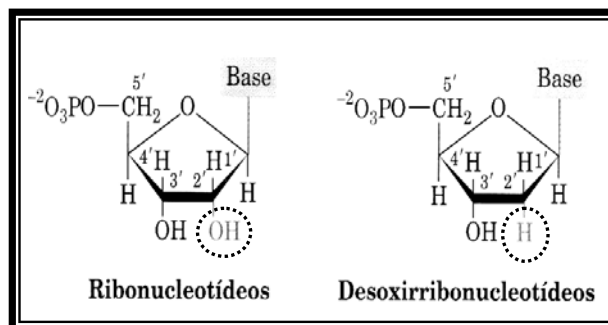
Há quem diga que o RNA já foi chefe, já foi dono de preciosas informações que só ele sabia. O problema é que ele tinha uma memória muito ruim e tinha também um probleminha de *instabilidade* emocional. Um dia não agüentou a *pressão* e teve que renunciar. Trágico !!! Quem agradeceu foi o DNA que não tinha destes problemas...

•••

DNA e RNA são constituídos de basicamente os mesmos componentes: uma base nitrogenada, uma ou até três moléculas de fosfato (PO_4^-) e uma molécula de açúcar: a

ribose no RNA e a *desoxirribose* no DNA (*figura abaixo*). Muito interessante, essa diferença... Apenas uma mísera molécula de oxigênio (que está presente aos bilhões na atmosfera), está presente na estrutura da *molécula EMPREGADA* e ausente na *molécula CHEFE*.

A lição que eu tiro desta história toda é que a medida que o nível de competitividade aumenta, os detalhes assumem a responsabilidade de ator principal. São nos detalhes que se diferenciam os melhores. É interessante pensar na importância dos detalhes. Você já pensou nisso? –Ai se eu tivesse me esforçado um pouquinho mais... ; – Se eu tivesse feito aquele ponto... ou ainda – Se eu tivesse colocado 1 μl ao invés de 1,2 μl ... As vezes os detalhes podem fazer a diferença e mudar nossa vida. Você já pensou nisso?



Poema publicado na Revista Nature
Nature 421, 409 - 412 (2003) 1917
Thomas Hardy

Heredity

I am the family face;
Flesh perishes, I live on,
Projecting trait and trace
Through time to times anon,
And leaping from place to place
Over oblivion.

The years-heired feature that can
In curve and voice and eye
Despise the human span
Of durance — that is I;
The eternal thing in man,
That heeds no call to die.

Primeira publicação Moments of Vision and
Miscellaneous Verses, Macmillan, 1917

Os bastidores da descoberta da estrutura da dupla hélice do DNA.

Rosalind Franklin, uma mente brilhante não reconhecida que desafiou o seu tempo.

A elucidação da estrutura do DNA é considerada marco fundamental na ciência e rendeu o Prêmio Nobel, em 1962, ao norte-americano James Watson, ao britânico Francis Crick e ao neozelandês Maurice Wilkins. Mas há ainda muitos aspectos obscuros nessa história. Atores fundamentais do episódio tiveram seu papel minimizado ou até mesmo esquecido, como o de Rosalind Franklin, integrante da equipe de Wilkins no King's College de Londres. Há até quem diga que a pesquisadora foi passada para trás. Uma imagem da molécula de DNA obtida por ela com raios X permitiu que Watson tivesse o lampejo para desvendar a estrutura em dupla hélice. A imagem lhe foi mostrada por Wilkins sem consentimento de Franklin.

Rosalind Elsie Franklin nasceu na cidade de Londres na Inglaterra em 25 de julho 1920, descendente de família judia de classe média alta, decidiu ser cientista aos 15 anos, desencadeando uma crise familiar. O pai, um *gentleman* vitoriano, recusou pagar-lhe os estudos e foram a mãe e uma tia que a auxiliaram. Na Universidade de Cambridge, onde estudava física e química, Franklin teve contato com William Lawrence Bragg, que usava a difração por raios X para revelar a estrutura de cristais. Franklin optou por seguir sua carreira explorando essa técnica no estudo microscópico da matéria. O ponto de virada na vida de Franklin foi seu encontro com a cientista francesa Adrienne Weill, discípula de Marie Curie. Foi Weill quem, de certo modo, permitiu que Franklin tivesse a oferta de seus sonhos: um posto no Laboratório Central dos Serviços Químicos, em Paris, para onde se mudou em 1947. Os anos em Paris consolidaram sua reputação internacional em cristalografia. Aos 26 anos, Rosalind já havia publicado cinco artigos científicos que ainda hoje são citados e que lançaram as bases para o desenvolvimento das fibras de carbono resistentes. De volta à Inglaterra, Em 1950 é convidada pelo King's College de Londres para estudar o DNA com um colega chamado

Maurice Wilkins. Mas a sorte não estaria do seu lado. Os dois chocam-se de imediato, o que determinaria também o desfecho da corrida ao DNA.

Franklin assumiu um posto no King's College em 1951, para analisar a estrutura do DNA, um campo novo para ela. Desde o início, sua vida no King's contrastou com a de Paris. Franklin era independente, confiante e admirada em Paris, enquanto em Londres, era um ambiente pouco amigável para uma judia de classe média alta que apreciava a cultura francesa. No King's, sua reputação era pouco conhecida e seu trabalho, pouco respeitado. Isso no início dos anos 50, quando a participação de mulheres no meio científico ainda era pequena. Sua primeira tarefa foi montar um equipamento de difração de raios X, com o qual obteve imagens de DNA com qualidade cada vez maior, auxiliada pelo estudante de doutorado Raymond Gosling. Essa técnica se baseia na constatação de que átomos de qualquer substância cristalizada dispersam um feixe de raios X. Se os átomos no cristal ocorrem numa ordem regular, eles dispersam o feixe num padrão regular. Tais padrões são reconhecidos por pontos e riscos em um filme fotográfico colocado atrás do cristal. O padrão isolado não revela a estrutura molecular da substância, mas serve para calcular a posição dos grupos de átomos em relação a si mesmos no cristal.

Imagens produzidas por difração de raios X não são fáceis de interpretar. Requerem uma mente brilhante e uma formação matemática vigorosa. Rosalind era expert na leitura e interpretação dessas fotografias de raios X e, para entender o que se passavam na estrutura do DNA, gastou incontáveis horas medindo e calculando os padrões. Hoje, essa análise é feita por supercomputadores, mas, na época, os cálculos eram à mão. Rosalind tirou três conclusões importantes sobre a estrutura do DNA: a primeira era que ele tinha de ser longo e fino, com um diâmetro uniforme de 2 nanômetros. A segunda, que a sua estrutura deveria ser repetitiva, parte da molécula se repetia a cada 0,34 nanômetros e parte a cada 3,4 nanômetros. A terceira era que o DNA deveria ser uma hélice, feito uma escadaria em espiral.

Até onde Franklin chegou na interpretação das imagens que obteve do

DNA? Há quem diga que ela teve a intuição errada, ou que não ousou o suficiente para chegar à estrutura atualmente aceita. Watson, por exemplo, afirma que ela não soube interpretar seus próprios dados. O historiador da ciência Robert Olby defende que ela foi cuidadosa e evitou tirar conclusões apressadas. Outros afirmam que ela chegou muito mais perto do que se imagina da estrutura do DNA. O que se sabe é que Franklin obteve imagens de DNA de excelente qualidade em 1952, em especial a de número 51.

A situação no King's ficou insustentável. A antipatia de Franklin por Wilkins contribuiu para a ruptura dos dois, que chegaram a trabalhar sobre o mesmo tema, mas isolados. Após dois anos, Franklin decidiu ir embora.

Enquanto Franklin finalizava seu trabalho no King's, Gosling tentava finalizar sua tese sozinho, sem a orientadora. Deu a Wilkins a imagem 51, que a mostrou a Watson sem Franklin saber. Seguiu-se daí, uma série de manobras que minimizaram a contribuição de Franklin. Para demarcar prioridade, Watson e Crick escreveram um artigo para a revista "Nature". Wilkins também quis ter crédito e escreveu um texto sobre DNA para a mesma edição, sem mencionar o trabalho de Franklin. Nesse meio tempo, Franklin e Gosling também finalizaram um artigo, incluído no mesmo número. Sem saber que a descoberta de Watson e Crick partira de sua imagem 51, Franklin chegou a escrever que suas "idéias gerais" eram coerentes com o modelo deles.

Em agosto de 1956, o câncer de ovário foi diagnosticado. Franklin manteve sua agenda lotada, alternando períodos no hospital com idas ao laboratório e viagens a trabalho, "Rosalind estava muito ocupada para morrer". Foi uma época frutífera de pesquisas sobre vírus, não mais DNA. A morte chegou em 16 de abril de 1958, aos 38 anos, cinco anos depois que Watson e Crick publicaram a famosa estrutura na revista *Nature*.

Rosalind nunca recebeu o crédito e o reconhecimento que merecia. James Watson e Francis Crick, cientistas que receberam o Prêmio Nobel pela descoberta da estrutura do DNA, uniram as descobertas de Rosalind e de Chargaff para chegar à estrutura final da dupla hélice. Mas puseram as mãos nos resultados de Rosalind de maneira dúbia e suspeita. No livro

A Dupla Hélice, publicado em 1968, Watson admitiu que obteve os resultados de Rosalind (as fotos de difração, os cálculos e as conclusões acima) sem o seu conhecimento ou permissão.

Watson admitiu o fato como resultado da intensa competição que existia então pela descoberta da estrutura do DNA. Mas ele também deixou bastante claro que não gostava de Rosalind. Em seu livro, criticou a falta de vaidade da colega, e até o fato de que não usava maquiagem e não se vestia de maneira feminina. Numa resenha sobre o livro de Watson, Andre Lwoff escreveu: "Seu retrato de Rosalind é cruel. Suas opiniões sobre a maneira pela qual ela se vestia e sua falta de charme são inaceitáveis. Deveria ao menos reconhecer que os dados e as fotografias de difração de Rosalind foram usadas por ele e por Crick para chegar à dupla hélice, e tratá-la com mais respeito".

O que dizer do uso que Watson e Crick fizeram dos dados de Rosalind? Foi "roubo" ou "só uma olhadinha"? Para falar a verdade, existe alguma diferença? Você acha que a competição existente na época justificava as ações de Watson? Embora todos reconhecessem que Rosalind era uma grande cientista, frequentemente a criticavam por sua aparência. Além disso, Rosalind diferia de seus colegas homens por causa de sua posição social, política e religiosa. Você acha justo usar tais critérios na avaliação de sua produção científica? Para mim, está claro que, Rosalind foi roubada de sua glória, seu trabalho apropriado por outros sem receber qualquer reconhecimento.

Odair

VISITE A BIBLIOTECA DO PET! LÁ
VOCÊ ENCONTRARÁ LIVROS DE
DISCIPLINA, LITERATURA
CIENTÍFICA E GERAL. A
BIBLIOTECA FUNCIONA NA CASA
30 DA VILA GIANETTI.

TEL: 3899-2295

www.ufv.br/dbg/petbio

O DNA Antes da Dupla Hélice

A descoberta do DNA é algumas vezes associada a Watson e Crick, responsáveis pela elucidação da estrutura da dupla hélice. Porém, anteriormente, diversos pesquisadores já tinham realizado estudos sobre a molécula.

Estudando a composição química das células linfóides, o médico e químico orgânico suíço Friedrich Miescher, descobriu, em 1869, que no núcleo dessas células, extraídas do pus, havia grande quantidade de uma substância rica em fósforo, a qual chamou de nucleína. Em 1871, descobriu que grande quantidade de nucleína podia ser extraída do esperma de Salmão do Reno e determinou muitas de suas propriedades químicas.

Em 1882, o citologista alemão Walther Flemming admitia que a nucleína e a cromatina eram idênticas ou que uma continha a outra. Nessa ocasião já se admitia que a cromatina era o fator responsável pela transmissão hereditária. Em 1900, E. B. Wilson afirmava que cromatina e nucleína eram idênticas e acrescentava que a cromatina era o fator preponderante da hereditariedade.

A natureza química dos fatores responsáveis pela hereditariedade permaneceu, entretanto, obscura por quase meio século. A partir do final do século 19 e início do século 20, o DNA passou a ser assunto quase exclusivo dos químicos e os métodos de extração e purificação, então utilizados, produziam moléculas pequenas, com peso molecular de aproximadamente 1500 Daltons, muito simples e pouco variáveis para responderem pela variabilidade herdável (principalmente quando se considera que por essa época acreditava-se que as quatro bases nitrogenadas ocorriam em proporções idênticas na molécula do DNA). As proteínas com suas grandes e complexas moléculas constituídas por 20 aminoácidos diferentes pareciam as candidatas ideais a responderem por essa função.

Em 1928, F. Griffith, bacteriologista inglês, descobriu que quando injetava camundongos simultaneamente com pneumococos do tipo S (não virulento e destituído de cápsula) e pneumococos do tipo R (virulentos e encapsulados) mortos, alguns camundongos morriam de pneumonia e de seu

sangue era possível isolar pneumococcus do tipo R vivos. O fato foi corretamente interpretado como sendo consequência da transferência de informação genética dos pneumococcus virulentos (do tipo R) mortos para os não virulentos (do tipo S) vivos, por meio do assim chamado “princípio transformador”.

Após testarem os diversos componentes das células Avery, MacLeod e McCarty, mostraram, em 1944, que o princípio transformador era o DNA. Apesar de uma série de experimentos mostrando que a substância responsável pela transformação era o DNA puro, e não alguma proteína contaminante, a idéia de que o DNA era o responsável pela transmissão da herança ainda encontrava resistência entre geneticistas e bioquímicos que acreditavam que poderia haver alguma proteína em quantidade muito pequena contaminando o DNA e que seria a responsável pela transformação observada *in vitro*.

Os experimentos de Hershey e Chase, que trabalhavam com bacteriófagos, mostraram que, quando infectavam bactérias, as porções ricas em proteína (cápsula) ficaram do lado de fora das bactérias e podiam ser delas separadas, enquanto que o DNA era injetado para dentro da bactéria. Esses resultados ajudaram muito na aceitação da idéia de que o DNA era responsável pela herança. Nessa época, os experimentos de Chargaff já haviam mostrado que, em qualquer organismo, a proporção de adenina era aproximadamente igual à de timina e a de guanina aproximadamente igual à de citosina. Chargaff também demonstrou que a proporção de AT para GC varia entre os organismos, derrubando a hipótese de que as quatro bases ocorriam em proporções iguais no DNA de diferentes organismos.

As descobertas de Chargaff foram cruciais para o estabelecimento do modelo da molécula de DNA proposto por Watson e Crick em 1953, assunto que será tratado nos próximos artigos.

Lucio Campos

FONTE DE CONSULTA

Mayr, E. 1998. **O Desenvolvimento do Pensamento Biológico**. Editora Universidade de Brasília. Brasília, DF.

Nosso genoma como um mosaico

A descoberta das bases das variações genéticas tem aberto novos caminhos para o entendimento de nossa história como espécie, e tem revelado a notável similaridade genética entre os indivíduos da espécie humana e destes com os primatas mais próximos à nossa espécie. Para entender nossa história neste contexto é necessário considerarmos o genoma como um mosaico de pequenos fragmentos, cada qual com uma história própria, e relacionados a diferentes indivíduos ancestrais e contemporâneos.

O primeiro passo de fundamental importância para nosso entendimento sobre nossas origens foi dado a partir de comparações de seqüências de DNA entre humanos e os grandes macacos. Essas análises mostraram que os grandes macacos africanos, chimpanzé e bonobos, são mais fortemente ligados aos humanos do que os orangotangos da Ásia. Portanto de um ponto de vista genético o homem é essencialmente um macaco africano, diferindo dos chimpanzés em 1,2% de sua seqüência de DNA

A maioria das regiões de nosso genoma são mais relacionadas a chimpanzés e bonobos, uma pequena porção é mais relacionadas aos gorilas e em outras regiões os macacos são mais relacionados entre si do que com o homem. Isto ocorre porque os eventos de especiação que separaram estas linhagens ocorreram tão próximos no tempo que as variações genéticas na primeira espécie ancestral, da qual o gorila divergiu, manteve-se até o segundo evento de especiação, entre as linhagens do homem e do chimpanzé. Portanto não existe apenas uma história com a qual podemos descrever a relação entre nosso genoma e o genoma dos macacos africanos, mas sim diferentes histórias de diversos segmentos de nosso genoma. Sendo assim nosso genoma é um mosaico, onde cada

segmento tem sua própria relação com os segmentos dos macacos africanos.

A natureza mosaico de nosso genoma é ainda mais forte se considerarmos as similaridades nas seqüências de DNA ocorridas em humanos viventes, que é em torno de 99,9%. Um único cromossomo humano é um mosaico de diferentes blocos, chamados de “blocos haplotipos”, onde ocorrem substituições de nucleotídeos e cada um desses blocos tem um padrão de variação própria. Dentro do pool gênico humano, a maior variação é encontrada na África e a variação encontrada fora desta deriva de suas próprias variações.

As comparações genéticas feitas dentro da mesma espécie têm mostrado que os humanos têm menor variação genética do que os grandes macacos. Além disso, dados recentes mostram que somente 10% da variação genética em humanos existe entre as chamadas raças, o que é confirmado por seqüências de DNA que mostram que as raças não são caracterizadas por diferenças genéticas fixas. Por exemplo uma pessoa da Europa é mais fortemente relacionada a uma pessoa da África ou da Ásia do que de outra pessoa da Europa que divide sua aparência.

No futuro os estudos sobre a evolução humana serão para identificar as variantes genéticas que foram selecionadas e fixadas nos humanos nos últimos cem mil anos, o que inclui os genes envolvidos nas características fenotípicas que nos fazem diferentes dos macacos e das formas ancestrais humanas.

Referência: The mosaic that is our genome,
Svante Pääbo, Nature **421**, 409 - 412 (2003)

Juliana

Raios e Trovões

O aumento da eletricidade atmosférica em um dia calmo é de 100 volts por metro, sendo assim da sua cabeça ao chão há uma diferença de aproximadamente 200 volts. Você pode pensar: por que não levamos choque a todo momento? Isso não ocorre pois o corpo humano é um bom condutor de eletricidade, quando estamos em contato com o solo, temos a mesma eletricidade que ele, ou seja, zero.

Com o aumento da altitude a **variação** na voltagem diminui. Isso porque a voltagem depende da densidade do ar, e essa diminui com a altura. Assim sendo a diferença de potencial entre um topo a 50 quilômetros de altitude e o chão é de 400 mil volts. Calma leitor! Você não será eletrocutado pela atmosfera (ufa, ainda bem!). O ar não é um bom condutor de eletricidade.

Essa condutividade é causada por íons, como por exemplo moléculas de oxigênio que ganham ou perdem elétrons.

Correntes elétricas são causadas por um fluxo elétrico que sai de um ponto em direção a outro. Essas cargas são atraídas por cargas opostas. No caso de nosso querido planetinha as cargas positivas são

atraída para o solo. Mas que raios! De onde então vêm esses íons e por que eles não acabam ao serem neutralizados na superfície terrestre?

Bem, aí a coisa já fica um pouco mais interplanetária. Raios cósmicos são originados no centro ativo de galáxias distantes e outros objetos astrofísicos capazes de gerar partículas. Essas partículas, ao se chocarem com moléculas na atmosfera podem ionizá-las, arrancando alguns de seus elétrons, e isso ocorre constantemente.

Há ainda outros tipos de íons, como por exemplo aqueles originados das ondas do mar. Quando as ondas quebram na praia, uma nuvem de gotículas de água é criada e junto com ela NaCl. Quando a água evapora cristais desse sal ficam flutuando na atmosfera e coletando íons que passem próximos deles.

A **50 quilômetros de altitude**, o ar é um excelente condutor. De onde provêm as cargas negativas que neutralizam as cargas positivas vindas da atmosfera?

Cargas negativas são supridas por raios durante tempestades. Cerca de 90% dos raios trazem cargas negativas. Dessa forma há uma neutralização de cargas.

Fonte: Folha de São Paulo 6 de abril de 2003

Ítalo

Horário de funcionamento da casa do PET

Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
8:00	Germano	Ítalo	Germano		
9:45	Germano	Ítalo	Germano		
10:00	Dalana	Ítalo	Swiany		Jaqueline
11:45	Dalana	Ítalo	Swiany		Jaqueline
12:00			Jaqueline		
14:00	Juliana		Dalana	Marcela	Odair
15:45	Juliana		Dalana	Marcela	Odair
16:00		Juliana	Swiany	Marcela	Odair
17:45		Juliana	Swiany	Marcela	Odair