



evolução



Todas as cores, uma raça

Pesquisa ODI

A pele escura é uma adaptação natural para proteger o ácido fólico dos danos da radiação solar e, assim, manter a capacidade reprodutiva da espécie. A variedade das cores não delinea raças diferentes

Verônica Bercht

A distribuição da cor da pele entre populações humanas não ocorre ao acaso: as populações mais escuras tendem a ser encontradas próximas ao equador, e as mais claras, próximas aos pólos. Por anos, a teoria predominante afirmava que as peles escuras evoluíram como uma proteção contra o câncer de pele, tese questionada pelos pesquisadores Nina G. Jablonski e George Chaplin da Academia de Ciências da Califórnia, em São Francisco. Na revista *Scientific American* de outubro de 2002, eles sustentam que, ao contrário, o padrão de distribuição das cores de pele na Terra resulta do processo de seleção natural atuando para regular os efeitos da radiação ultravioleta do Sol em nutrientes cruciais para o sucesso reprodutivo da espécie humana, bem longe de qualquer relação que se possa fazer a respeito da diferenciação dos humanos em raças.

Atualmente há consenso de que a espécie humana se originou na África, numa região tropical onde a incidência da radiação solar é mais intensa. Os seres humanos tornaram-se uma linhagem independente dos primatas desde, no mínimo, há sete milhões de anos, quando o nosso an-

cestral mais distante divergiu daqueles que são hoje os nossos parentes mais próximos, os chimpanzés. A pele do chimpanzé é clara e coberta de pelos na maior parte do corpo. Animais jovens têm as faces, as mãos e os pés cor-de-rosa, áreas que, expostas ao sol, com a idade tornam-se “sardentas” ou pretas. Os primeiros hominídeos, que viveram há até 3 milhões de anos, quase certamente possuíam a pele clara coberta por pelos. Suas atividades diárias parecem ter sido similares às dos primatas que hoje vivem nas savanas abertas da África. Eles, provavelmente, passavam a maior parte do dia procurando comida nos arredores, num raio de cinco ou seis quilômetros.

De peludos a pelados Esse padrão de comportamento deve ter começado a mudar drasticamente cerca de 1,6 milhões de anos atrás. O famoso esqueleto do Menino de Turkana – que pertenceu à espécie *Homo ergaster* – é de um bípede de pernas longas e passos largos que provavelmente caminhou longas distâncias. Estes primeiros humanos mais ativos estavam mais expostos ao sol e seu corpo enfrentava o problema

de manter a temperatura constante e proteger o cérebro do superaquecimento. Ocorreu, então, o aumento do número de glândulas sudoríparas na superfície do corpo e a redução dos pêlos. Uma vez livres da maioria dos pêlos, os membros primitivos do gênero *Homo* se defrontaram então com o desafio de proteger a pele dos efeitos danosos da luz solar, especialmente dos raios ultravioleta (UV). Em chimpanzés, a pele nas áreas onde não há pêlos contém células chamadas de melanócitos, que são capazes de sintetizar um pigmento marrom escuro, a melanina, em resposta à exposição à radiação UV. Quando os humanos tornaram-se praticamente pelados, a habilidade da pele para produzir melanina assumiu uma nova importância. A melanina é um protetor solar natural: ela é uma molécula orgânica grande que serve para o duplo propósito de filtrar os efeitos nocivos da radiação UV fisicamente e quimicamente – ela absorve os raios UV, fazendo-os perder energia, e neutraliza as substâncias químicas nocivas, os chamados radicais livres, que se formam na pele após a exposição a esse tipo de radiação.

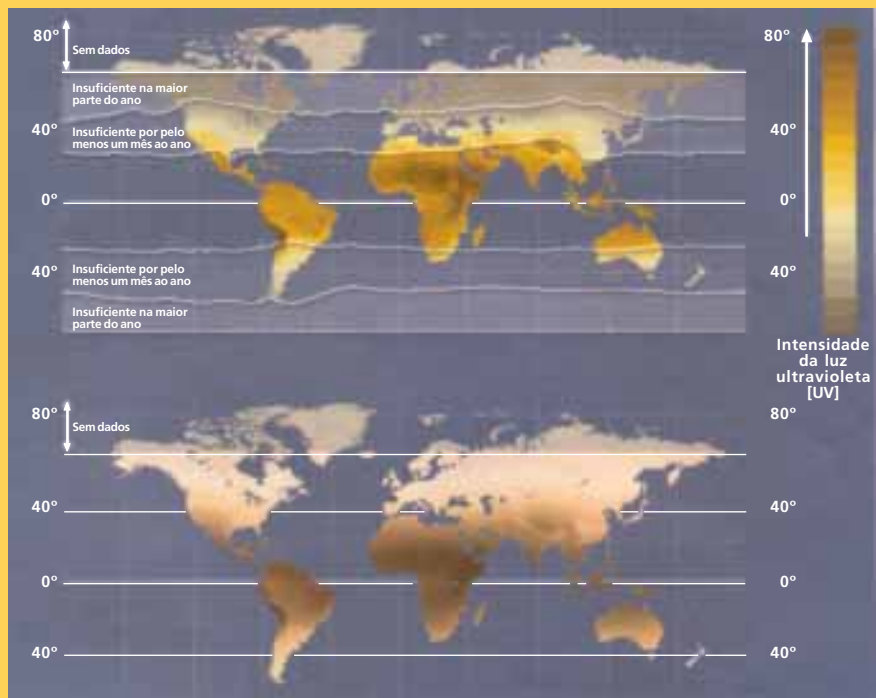
SOL E VITAMINA D

As populações de pele mais escura se concentram na faixa equatorial, onde a incidência de radiação ultravioleta (UV) é suficiente para a síntese da vitamina D na maior parte do ano. A pele é mais clara onde a incidência de UV é menor.

A luz ultravioleta (UV) destrói um nutriente crucial para o corpo, o ácido fólico, mas é essencial para a síntese da vitamina D, que garante a produção e a manutenção dos ossos. Os primeiros humanos surgiram nos trópicos, onde a incidência de UV é alta, adaptados para proteger seus estoques de ácido fólico por meio da melanina, o pigmento que dá à pele a cor escura. A proteção da melanina tornou-se menos necessária à medida que os humanos migraram para latitudes mais altas, onde a incidência de UV é menor. A pele, então, ficou mais clara, inclusive, para permitir a absorção da escassa UV necessária à produção de vitamina D.

As populações dos trópicos (no mapa do alto, em amarelo escuro) recebem praticamente durante todo o ano UV em quantidade suficiente para o organismo sintetizar vitamina D. Nas Zonas Temperadas (em amarelo claro), a UV é insuficiente para isso pelo menos durante um mês ao longo do ano. Mais perto das regiões polares a UV não é suficiente praticamente o ano todo. O mapa ao lado mostra qual a distribuição das populações humanas conforme a cor da pele que se poderia prever em função da intensidade de UV incidente nas diversas regiões do globo. Na Europa e na Ásia a cor da pele das populações

nativas coincide com as previsões desse modelo. Nas Américas, porém, a cor da pele das populações nativas é geralmente mais clara do que a prevista, provavelmente em razão de o assentamento dessas populações ter-se dado a partir de migrações mais recentes e outros fatores, como, por exemplo, a dieta alimentar. [VB]



Fonte: Nina G. Jablonski e George Chaplin / Scientific American, outubro de 2002

Até recentemente, os cientistas pensavam que as altas concentrações de melanina surgiram nos primeiros hominídeos para protegê-los contra o câncer de pele. De fato, os vários tipos de câncer de pele ocorrem preferencialmente entre pessoas de pele clara que se expuseram ao sol. Mas todos os cânceres de pele aparecem tipicamente na idade adulta, na maioria dos casos depois dos primeiros anos reprodutivos. Eles não poderiam, portanto, ter exercido pressão evolucionária suficiente para fazer mudar a cor da pele apenas como proteção.

Assim, a pressão evolucionária que alterou a cor da pele deve ter tido outra origem. Estudos recentes mostraram que intensa luz solar destrói o

ácido fólico, um nutriente crucial para o desenvolvimento saudável do feto, e componente essencial de uma série de outros processos, como a síntese de DNA em células em processo de divisão. A produção de espermatozóide é um desses processos que envolvem a proliferação rápida de células e há evidências de que a deficiência de ácido fólico provoca problemas de fertilidade. O significado desses achados para a reprodução – e portanto para a evolução – levaram Nina G. Jablonski e George Chaplin a propor que a pele escura é um produto da seleção natural que protege os estoques corporais de ácido fólico da destruição provocada pela exposição à radiação UV.

Os primeiros membros de *Homo*

sapiens evoluíram na África entre doze mil e cem mil anos atrás e tinham a pele fortemente pigmentada de marrom adaptada às condições da radiação de UV e calor que existiam próximo ao equador. Assim que os humanos modernos começaram a se aventurar fora das regiões tropicais, no entanto, eles encontraram ambientes nos quais recebiam significativamente menos radiação UV durante o ano. Nessas condições, a alta concentração do protetor solar natural provavelmente provou-se prejudicial.

Ação ambígua do Sol A pele escura contém tanta melanina que apenas uma pequena quantidade da radiação UV, e especificamente uma

parte de menor comprimento de onda (UVB), pode penetrar na pele. Apesar da maioria dos efeitos da UVB serem nocivos, os raios participam de uma função indispensável – iniciam o processo de formação na pele da vitamina D, essencial para a produção e manutenção dos ossos da mãe e do feto. Pessoas de pele escura que vivem nos trópicos geralmente recebem radiação UV suficiente durante todo o ano para a UVB penetrar na pele e levá-los a produzir vitamina D. Fora dos trópicos não é isso o que acontece. Assim, a solução para as populações que migraram para a latitude norte foi perder a pigmentação da pele.

A vitamina D tem papel importante no sucesso reprodutivo porque permite a absorção de cálcio pelo intestino; isso, por sua vez, torna possível o desenvolvimento normal do esqueleto e mantém o sistema imunológico saudável. Mas nem toda luz solar contém UVB suficiente para estimular a produção de vitamina D. Em Boston, nos EUA, por exemplo, localizada a cerca de 42 graus de latitude Norte, as células da pele começam a produzir vitamina D somente depois de meados de março. No período de inverno não há UVB suficiente para fazer o trabalho.

Três zonas de vitamina D Diante de todas essas evidências, Nina G. Jablonski e George Chaplin resolveram reunir os dados obtidos por satélite sobre os níveis de radiação UV na superfície da Terra entre 1978 e 1993 e relacioná-los com a quantidade de UVB necessária para produzir a vitamina D. Os pesquisadores perceberam que a superfície da Terra pode ser dividida em três grandes zonas de produção de vitamina D (veja os mapas): uma, próxima aos trópicos onde a incidência de UVB ao longo do ano é tão alta que a síntese de vitamina D pode ocorrer durante o ano todo; outra, nas regiões subtropicais e temperadas, onde a radiação é insuficiente pelo menos durante um mês ao longo do ano; e, a última, nas regiões circumpolares ao norte e ao sul, em latitudes inferiores a 45 graus, onde a radiação de UVB que chega à superfície terrestre é, em média, insuficiente para pro-

mover a síntese de vitamina D ao longo de todo o ano.

Na maior parte do globo, a distribuição geográfica das populações humanas conforme a cor da pele de fato concorda com a esperada em função da intensidade da luz UV incidente nas diversas regiões e pode explicar por que povos nativos dos trópicos geralmente têm a pele escura enquanto povos nas regiões subtropicais e temperadas têm a pele mais clara, mas podem se bronzear, e aqueles que vivem em regiões próximas aos pólos tendem a ter a pele clara, com pouquíssima melanina e, ao invés de se bronzear, se queimam.

A riqueza das exceções Contudo, os pesquisadores chamam a atenção para os grupos que não se encaixam perfeitamente neste padrão de distribuição. Um exemplo é o do povo Inuit do Alasca e norte do Canadá, que exibe uma pele um pouco mais escura do que o previsto pelos níveis de UV naquela latitude. Isso pode ser resultado do fato desse grupo ter migrado para a América do Norte recentemente, há cerca de 5 mil anos, e estar exposto a esse clima há relativamente pouco tempo. Pode ser resultado ainda, segundo os pesquisadores, da dieta tradicional dos Inuit, que sendo extremamente forte em alimentos que contem vitamina D – especialmente peixes e mamíferos marinhos – pode ter resolvido o problema da síntese de vitamina D naquelas latitudes extremas, permitindo a eles permanecerem com a pele mais pigmentada. Esses dois fatores – o tempo de exposição de uma população a um determinado clima e o conjunto de atividades culturais – “tiveram efeitos profundos no tempo e no grau da evolução da cor da pele nas populações humanas”, dizem os pesquisadores.

Um dos primeiros movimentos dos humanos contemporâneos para fora da África equatorial foi em direção ao sul da África. Os descendentes de alguns desses primeiros colonizadores, os Khoisan (anteriormente conhecidos como hotentotes), ainda vivem nessa região e possuem a pele significativamente mais clara do que os africanos equatoriais nativos

– uma clara adaptação aos baixos níveis de radiação UV que prevalecem no sul do continente. No entanto, curiosamente, a cor da pele no sul da África não é uniforme.

Adaptação cultural As populações de língua Bantu que migraram para essa região recentemente – provavelmente nos últimos mil anos – vindas de regiões do oeste africano próximas do equador, são muito mais escuras do que os Khoisan. A diferença de cor entre os Khoisan e os povos de língua Bantu, tais como os Zulu, indicam que a quantidade de tempo que um grupo habitou uma região particular é importante para compreender por que eles possuem tal cor de pele.

Da mesma forma, pode-se ver a influência dos comportamentos culturais nos povos indígenas que vivem nas terras a leste e a oeste do Mar Vermelho. As tribos do lado oeste, que falam línguas do grupo Nilo-Hamítico, provavelmente habitam essa região há cerca de seis mil anos. Estes indivíduos se distinguem por uma pele escura, fortemente pigmentada, pelos corpos esguios, com membros longos e finos, que são excelentes adaptações biológicas para dissipar o calor e proteger contra intensa radiação UV. Em contraste, grupos de agricultores e pastores modernos da margem leste do Mar Vermelho, na Península Arábica, viveram ali no máximo há dois mil anos. Estes povos árabes recentes, de origem europeia, se adaptaram a condições ambientais muito semelhantes quase que exclusivamente através de aquisições culturais – vestindo pesadas roupas protetoras e desenvolvendo uma sombra portátil na forma de tenda. “Sem essas proteções, poderíamos esperar que sua pele tivesse começado a escurecer”, explicam os pesquisadores.

A história da cor da pele nas diversas populações torna evidente a instabilidade dessa característica, moldada pela seleção natural para manter a capacidade reprodutiva da espécie humana. A idéia de que a variedade de cores da pele na população humana delinea raças diferentes já é coisa do passado, pelo menos no âmbito da ciência. ■