



Seminário Adventista Latino-Americano de Teologia - SALT
Departamento de Educação Continuada - DEDUC

RECONHECIMENTO MEC DOC. 356 DE 31/01/2006 PUBLICADO EM 01/02/2006 NO DESPACHO 196/2006 SESU

WELLINGTON SILVA

GÊNESIS, GENES E RAÇAS HUMANAS:
ARTIGO

Cachoeira
2006

WELLINGTON SILVA

**GÊNESIS, GENES E RAÇAS HUMANAS:
ARTIGO**

Trabalho revisado, editorado e formatado no segundo semestre de 2006.
Arquivo nº 06035

Cachoeira
2006

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	ESPÉCIES, RAÇAS E CLINAS	4
3	PADRÕES DE VARIAÇÃO BIOLÓGICA NA ESPÉCIE HUMANA	6
4	Herança Monogênica	7
5	A GENÉTICA DA COR DA PELE.....	10
5.1	Fenótipos	12
5.2	Número de genes	12
5.2.1	Função/Atividade.....	13
6	UM MODELO CRIACIONISTA PARA A ORIGEM DAS RAÇAS.....	15
7	CONCLUSÃO	18
	REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

A Bíblia diz que de um único casal originaram-se todos os povos (Atos 17:26) e que a Terra foi repovoada por 8 pessoas após um dilúvio de proporções globais (I Pedro 3:20). Existe respaldo científico para apoiar esta idéia diante da grande diversidade existente na espécie humana?

Muitos cientistas, que aceitam a estrutura conceitual evolucionista, rejeitam o relato bíblico por considerá-lo mito. Entretanto, eles ignoram as evidências contrárias à sua posição. Descobertas feitas nas áreas da Genética e da Bioquímica permitem aos criacionistas a elaboração de um modelo consistente com os primeiros capítulos do livro de Gênesis.

2 ESPÉCIES, RAÇAS E CLINAS

A principal característica de uma espécie é a capacidade de gerar descendência fértil. Os homens modernos são considerados comumente pertencentes a uma única espécie, apesar das diferenças raciais. O que é uma raça e de que maneira ela difere de uma espécie?

Segundo Dobzhansky, *raças são populações de uma mesma espécie que habitam territórios diferentes e que diferem, em seus conjuntos gênicos, na incidência de alguns genes ou outras variantes genéticas* (Dobzhansky, 1950).

Moody diz que raça equivale à subdivisão de uma espécie, conhecida como subespécie. Este autor também observa que raças ou subespécies diferem de espécie pela ausência do isolamento reprodutivo, uma importante marca distintiva de espécie (Moody, 1975).

Além do isolamento reprodutivo, uma espécie difere de outra em alguns dos seus genes e, conseqüentemente, em algumas características visíveis. Semelhantemente, uma raça difere de outra em alguns dos genes presentes, mas neste caso as diferenças são geralmente menores do que entre as espécies. Na realidade, os geneticistas observam que a diferença entre as raças está na variação das freqüências gênicas e não na presença de certos genes em uma raça e sua ausência em outra.

Um ponto importante para a compreensão do que é, e do que não é raça, é entender que as diferenças entre as raças são do mesmo tipo que as diferenças entre grupos de indivíduos dentro das raças. Outro ponto-chave a salientar é que em espécies com reprodução sexuada e fecundação cruzada, como na espécie humana, as diferenças raciais só se podem formar a partir do isolamento geográfico. Este é o primeiro passo no caminho da diversificação. As raças que se

formam desta maneira podem, ou não, desenvolver mecanismos de isolamento reprodutivo. Quando isto ocorre, estamos diante de espécies incipientes.

No homem, o processo de raciação ocorreu a partir do isolamento geográfico. Entretanto, diferentemente dos demais organismos, indivíduos de raças humanas diferentes podem habitar num mesmo território, permanecendo, contudo isolados em decorrência de processos culturais.

Uma mudança gradual num caráter ao longo de um corte transversal geográfico é chamado de Clina (“Cline” em Inglês). Este termo, empregado primeiramente por Huxley em 1942, é usado também para descrever uma mudança gradual na frequência de um alelo ao longo de um corte transversal. Clina pode se estender por toda a distribuição geográfica de uma espécie (ver exemplos em Moody, 1975 e Futuyma, 1992).

Quando são observadas clinas, os traços envolvidos são geralmente características de valor adaptativo para o organismo. Este fato se reflete no que veio a ser chamado de “regras zoogeográficas”. Uma delas, a Regra de Gloger, afirma que, entre animais de sangue quente, os que vivem em climas mais quentes e úmidos desenvolvem mais melanina (são mais escuros que os animais de climas frios e secos), enquanto as formas de climas secos e quentes têm mais pigmento amarelo e vermelho (Goldschmidt, 1940).

3 PADRÕES DE VARIAÇÃO BIOLÓGICA NA ESPÉCIE HUMANA

Podemos observar que as características na espécie humana apresentam diferentes padrões de transmissão genética. Cada padrão está relacionado a um determinado tipo de herança, que pode ser inferido mediante a segregação observada na prole. Dois desses tipos são a herança monogênica e a herança poligênica. Na herança monogênica os genes localizam-se num único locus gênico (local do cromossomo onde fica o gene) e apresentam-se de forma dominante, recessiva, ou co-dominante. Basta uma cópia do gene (também chamado de alelo) dominante para que este se expresse no indivíduo. Já o alelo recessivo precisa estar em homozigose (duas cópias do mesmo gene) para se manifestar. Quando os dois alelos são diferentes, e ambos se expressam, trata-se de um caso de co-dominância.

A herança monogênica, também chamada de particulada ou descontínua, geralmente sofre pouca influência do meio ambiente. Mendel em 1865 apresentou os primeiros resultados de suas pesquisas ao estudar características em ervilhas que exibiam padrão de herança monogênica.

O outro tipo de herança, condicionada por vários genes, é conhecida como poligênica ou multifatorial. Uma característica poligênica exibe um padrão de variação contínua representado por várias classes fenotípicas resultantes do efeito aditivo dos genes que concorrem para tal característica. A herança poligênica sofre uma influência maior do meio ambiente. No quadro abaixo encontramos alguns exemplos desses dois tipos de herança.

4 HERANÇA MONOGÊNICA	Herança Poligênica
Sensibilidade gustativa à feniltiocarbamida (PTC); Mecha branca no cabelo; Prognatismo mandibular; Ptose palpebral congênita; Sardas.	Inteligência; Peso; Altura; Cor da pele; Cor dos olhos; Cor do cabelo; Pressão arterial.

Quadro 1. Características monogênicas e poligênicas na espécie humana. Adaptado do livro Genética Humana de Borges-Osório e Robinson.

A diferença entre as heranças contínua e descontínua é ilustrada com dados generalizados de cruzamentos representados graficamente na Figura 1. Observe que o número de classes fenotípicas envolvendo uma característica poligênica, como a cor dos grãos em trigo, é maior do que o número de classes numa característica monogênica, como a altura em pés-de-ervilhas.

Essas informações são suficientes para discutirmos, do ponto de vista biológico, algumas características que se constituem em diferenças entre as raças humanas. Os biólogos e antropólogos utilizam diferentes marcadores para identificar os diferentes grupos raciais.

Geralmente, parâmetros hematológicos como grupos sanguíneos dos sistemas ABO, MN, Rh e outros são os mais utilizados. Ultimamente, os polimorfismos de DNA (VNTRs, microssatélites) têm-se constituído em marcadores muito utilizados na caracterização dos grupos raciais.

Ainda existem aqueles que se dedicam às diferenças anatômicas dos esqueletos dos diferentes grupos, características faciais, cor da pele, cor e forma do cabelo etc. A grande questão é: “existe um “tipo” racial, do qual todos os indivíduos de uma raça tendem a aproximar-se, ou as diferenças raciais estão só na

aparência sem muita importância no plano biológico?

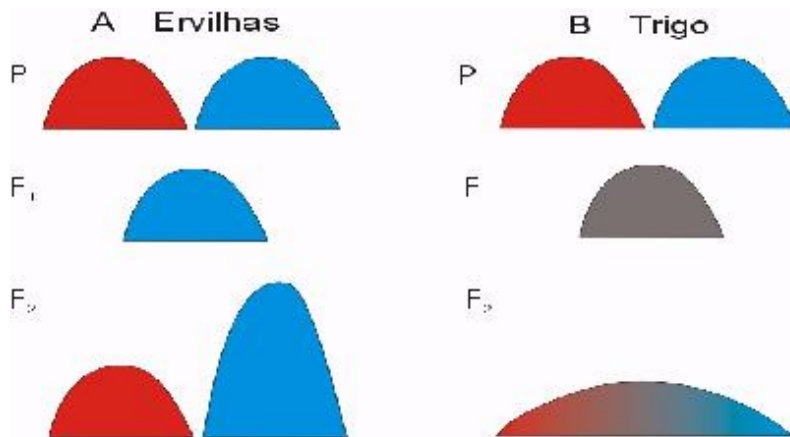


Figura1. Comparação entre a herança monogênica em ervilha e a herança poligênica em trigo. Adaptado do livro "Genética" de Burns e Botino (1991).

As duas citações seguintes respondem claramente esta questão. A variabilidade dentro dos grupos raciais assemelha-se à variabilidade entre grupos raciais, e não existe nenhuma correlação com grupos sanguíneos, cor da pele, forma de cabelo, capacidade de sentir o gosto e assim por diante. Desse modo, pensamos nos escandinavos como pessoas altas e de cabeça comprida (dolicocefalos), embora nem todos o sejam. Os membros da tribo Watusi, da África Oriental, são excepcionalmente altos e de cabeça longa, enquanto os pigmeus africanos apresentam um contraste marcante em ambos os aspectos (Moody, 1975).

A cor da pele e dos cabelos, a forma do nariz e das maçãs do rosto não significam muito no plano genético. Os melanésios na Nova Caledônia, Oceania, se assemelham bastante fisicamente aos bantos da África; no entanto, sob o ponto de vista genético, são grupos humanos os mais distantes entre si. Por outro lado, os coreanos e os turcos, que vivem a mais de 10.000 km de distância e que não se assemelham fisicamente, possuem 85% de seus genes em comum. Os indianos e tunisianos: 72%; os japoneses e índios do Amazonas: 65% dos genes em comum (Blum, 1995).

O estudo da diversidade genética das populações humanas revela que, ao contrário das concepções antigas, quase todos os genes estão presentes em todas as populações, e que o que varia é apenas a frequência desses genes. Isso significa que a estrutura demográfica é contínua em todo o planeta, sem limites demográficos ou biológicos nítidos.

5 A GENÉTICA DA COR DA PELE

A maioria das pessoas pensa logo em cor da pele quando se fala nas diferenças raciais. A cor da pele em seres humanos depende de quantidades relativas de melanina, pigmento produzido por células localizadas na camada basal da epiderme através de organelas denominadas melanossomos que se originam no Complexo de Golgi (Figura 2). Mas aqui também existe uma grande variabilidade na quantidade de pigmento presente na pele de diferentes indivíduos de um único grupo racial. Existe também grande semelhança nesse aspecto entre membros de alguns grupos raciais diversos. Por exemplo, certos habitantes nativos da Índia possuem pele mais escura do que alguns naturais da África.

Os estudos de cor da pele começaram com Gertrude e Charles Davenport em 1910, tentando relacionar frequências de amostras de vários graus de pigmentação a modelos baseados em números diferentes de pares de poligenes. Isto se baseou simplesmente em um cruzamento diíbrido mendeliano com AABB como pares de genes para a cor preta e aabb sendo os pares de genes para a cor branca. O quadro 2 ilustra este tipo de cruzamento.

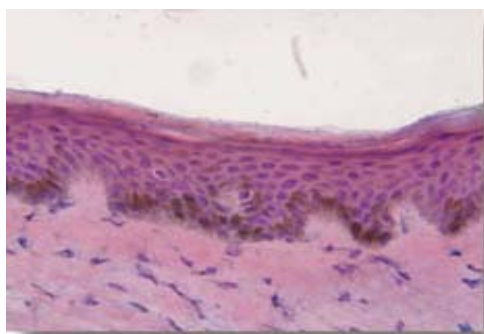


Figura 2. Corte histológico da pele humana. Note a presença dos melanócitos na junção entre a epiderme e a derme.

A cor real foi determinada por quantos genes A ou B a pessoa tinha,

de um modo aditivo. Dessa forma obtemos cinco classes fenotípicas considerando o número de genes efetivos (A ou B) e não efetivos (a ou b) que compõem o genótipo para cada indivíduo. A Tabela 1 mostra as classes fenotípicas com seus respectivos genótipos e porcentagens.

Como vemos, apenas uma geração é necessária para que um casal de mulatos médios tenha filhos com cor da pele negra e branca. Este fenômeno em que parte da prole pode ser mais extrema que qualquer um dos genitores ou avós é chamado de *variação transgressiva*. O mesmo fenômeno às vezes ocorre também com relação à inteligência, cor dos olhos, altura etc. Com o desenvolvimento de técnicas melhores para quantificar a cor da pele, foram considerados de três a seis pares de genes como responsáveis por esta característica (Kalla, 1969). Esses estudos, entretanto, foram baseados na hipótese de que os genes envolvidos na cor da pele contribuem igualmente, mas não levaram em conta o fato de como os genes atuam e interagem.

GAMETAS MASCULINOS

	AB	Ab	aB	ab	
Gametas femininos	AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
	Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
	aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Quadro 2. Classes fenotípicas para cor da pele resultantes do cruzamento entre gametas masculinos e femininos.

5.1 FENÓTIPOS	5.2 NÚMERO DE GENES	Genótipos	Porcentagem
1 negro	4 genes efetivos e 0 não efetivos	AABB	6,25%
4 mulatos escuros	3 genes efetivos e 1 não efetivo	AABb ou AaBB	25,0%
6 mulatos médios	2 genes efetivos e 2 não efetivos	Aabb, aaBB ou AaBb	37,5%
4 mulatos claros	1 gene efetivo e 3 não efetivos	Aabb ou aaBb	25,0%
1 branco	0 genes efetivos e 4 não efetivos	Aabb	6,25%

Tabela 1. Resultado dos genótipos e fenótipos obtidos e suas porcentagens do cruzamento entre dois mulatos médios.

Com o advento das técnicas de engenharia genética que permitem comparar o genoma de organismos diferentes, tornou-se possível identificar os genes envolvidos na pigmentação dos mamíferos. Desta maneira, o estudo de diferentes formas de hipopigmentação na espécie humana possibilita a caracterização de genes envolvidos diretamente nestas disfunções e assim podemos identificar os genes envolvidos na cor da pele e como interagem entre si.

Diversas regiões do genoma que estão envolvidas na pigmentação humana já foram identificadas e mapeadas. Encontramos uma boa revisão deste assunto em Sturm (1998a). A tabela 2 mostra os principais genes envolvidos na formação do complexo melanogênico (Figura 3). Três classes de genes foram examinadas quanto à variação da cor da pele humana e, destes, dois foram considerados os mais fortes candidatos que influenciam na variação da pigmentação humana regulando os níveis e atividades das principais enzimas do complexo melanogênico (Sturm, 1998b). São eles: o receptor de membrana do hormônio estimulante do melanócito (MSHR) e uma proteína melanossômica chamada proteína-P. Os resultados mostraram que os genes não são específicos a uma ou duas raças e as conclusões apontaram para o fato de que todas as populações têm

mais ou menos os mesmos genes.

Símbolo do Gene	Localização cromossômica	Fenótipo	Proteína	5.2.1 Função/Atividade
TYR	11q14-21	OCA1	Tirosina	Hidroxilação da Tirosina; DOPA oxidase
TYRP1	9p23	OCA3/ROCA	TRP-1	DHICA oxidase
TYRP2	13q31-32	Desconhecido	TRP-2	Dopacromo tautomerase
P	15q11.2-12	OCA2.BOCA	Proteína P	Proteína transmembrana do Melanossomo
MC1R	16q24.3	Red hair	MSHR	Receptor associado a Proteína G

Tabela 2. Genes da Pigmentação Humana. Adaptado de Richard A. Sturm e cols. *Human pigmentation genetics: the difference is only skin deep*. BioEssays 20, 712-721, 1998.

A grande variedade de fenótipos para pigmentação da pele nas populações humanas levanta a questão sobre o papel desempenhado pela seleção natural neste processo. Alguns cientistas acham que a pele escura tenha sido o estado ancestral e que mutações para pele clara surgiram em indivíduos com dieta pobre em vitamina D e com exposição reduzida ao sol (Sturm, 1998b). Porém, podemos argumentar que a seleção atuou em favor de indivíduos com pele mais escura, pois estavam melhor adaptados aos efeitos danosos da radiação ultravioleta.

Podemos concluir que a pigmentação da pele é uma característica reconhecidamente de caráter poligênico, grandemente influenciada pelo ambiente, porém os genes não contribuem igualmente como se pensava. Embora os cientistas

saibam quais os genes envolvidos no processo melanogênico, eles ainda não sabem como eles interagem totalmente. Por enquanto, o que se sabe é que a diferença essencial entre pessoas fortemente pigmentadas e levemente pigmentadas é que as primeiras apresentam na epiderme queratinócitos com melanossomos maiores e mais pigmentados. Em outras palavras, a diferença está apenas na profundidade da pele.

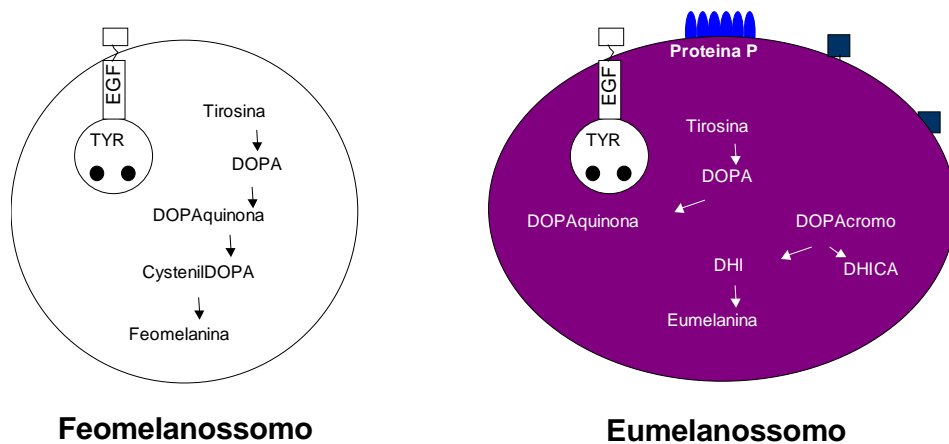


Figura 3. Complexo melanogênico. Adaptado de Richard A. Sturm e cols. *Human pigmentation genetics: the difference is only skin deep*. *BioEssays* 20, 712-721, 1998.

6 UM MODELO CRIACIONISTA PARA A ORIGEM DAS RAÇAS

A partir dos conceitos discutidos acima, podemos elaborar um modelo que possa explicar a diversidade de pigmentação entre as populações humanas, que se harmonize com o relato bíblico da criação.

Devido à grande complexidade do genoma humano e à remota possibilidade de que mutações aleatórias tenham favorecido o seu surgimento, parece plausível supor que todos os genes para a pigmentação estivessem presentes já no primeiro casal. Desta forma, não seria correto supor que Adão e Eva eram brancos como os caucasianos modernos, e nem negróides como os africanos, mas que tinham o potencial genético capaz de originar todas as classes fenotípicas de pigmentação semelhantemente à variação transgressiva observada na cor do grão em trigo (figura 1). O significado do nome de Adão (Gên. 1:26; 5:2) tem sido explicado de diversas maneiras. Uma delas é que este nome descreve a sua cor roxa ou vermelha. Além disso, considerando que o valor reprodutivo, ou seja, a aparente contribuição para o crescimento da população, tenha sido maior nas famílias patriarcais, poucas gerações seriam necessárias para o surgimento de todas as classes fenotípicas para cor da pele, devido ao processo de segregação meiótica obedecer às Leis de Mendel.

Após o dilúvio, os descendentes dos três filhos de Noé, Sem, Cão e Jafé (Gênesis 9:18 e 19) começaram a espalhar-se pela Terra e repovoá-la. Pelo menos 1500 anos haviam se passado desde o início da criação, e isso nos faz supor que os filhos de Noé já apresentavam diferenças quanto à cor da pele. Os pequenos grupos que se distanciaram do ponto de dispersão, após o dilúvio, estavam mais vulneráveis aos efeitos das mudanças aleatórias nas frequências gênicas (deriva genética) e dos casamentos consangüíneos (endogamia) do que os grupos maiores

que permaneciam próximos do ponto de dispersão. A história registra que os descendentes de Cão, melhor adaptados às regiões mais inóspitas, foram os primeiros colonizadores, sendo depois suplantados por outros povos que chegaram mais tarde (ver Folha Criacionista, nº 57, artigo: “Os filhos de Cam”). A descendência de Cão sobressaiu-se de maneira mais notável no norte da África, no Mediterrâneo e no Oriente Próximo. Durante sua dispersão ao longo do continente africano, deve ter-se verificado um processo de seleção de características como a cor da pele, formato do nariz, forma dos lábios etc. em conexão com a adaptação às novas condições de vida, incluindo clima, alimentação etc.

É importante salientar que algumas pessoas sustentam a idéia preconceituosa, de que a pele negra surgiu por causa da maldição lançada sobre Canaã, com base na interpretação errônea da profecia feita por Noé, relatada em Gênesis 9: 25 a 27 (Champlin, 2000). Esta passagem constitui uma das predições mais extraordinárias encontradas em todas as Escrituras, que irrompe da história relatada em Gênesis 9: 18 a 24. Noé, num momento de descuido, desonrou a sua própria pessoa. Por sua vez, o seu filho Cão, revelando a inclinação licenciosa do seu caráter, desonrou a seu pai vergonhosamente. O patriarca, pelo espírito de profecia, prediz a operação inevitável de sua tendência lasciva, na maldição que lança sobre o filho de Cão (ou melhor, descendente), Canaã, que representa o progenitor daquele ramo dos povos camitas que ocuparam a Palestina antes de sua conquista por Israel (Gênesis 10: 15-20).

Nossa posição é de que a pele escura possivelmente já estava presente entre os filhos de Noé antes do incidente que o levou a proferir aquela sentença. O objetivo desta profecia é, portanto, mostrar claramente a origem dos cananeus e revelar a fonte de sua impureza moral que os levaria, séculos mais

tarde, à destruição por Josué e escravidão por Israel (Unger, 1989).

O fato de que a bênção de Sem era religiosa, evidencia que a maldição de Canaã era também religiosa. “Bendito seja o Senhor (YAHWEH), Deus de Sem...” (Gênesis 9:26). Semelhantemente, Jafé também recebeu uma bênção de cunho religioso. “Engrandeça Deus a Jafé e habite ele nas tendas de Sem...” (Gênesis 9: 27). Vários eruditos apontam para o cumprimento desta profecia quando o evangelho foi levado aos gentios. Desta forma, concordamos com as palavras de R. P. Smith quando diz: A fervente irrupção de ação de graças do patriarca era uma profecia das aleluias que se haveriam de levantar a Deus, provindas de toda humanidade, pelo nascimento do filho de Sem em quem todas as nações seriam abençoadas.

7 CONCLUSÃO

Não existem raças, do ponto de vista genético. As diferenças que caracterizam cada grupo se desenvolveram por adaptação ao meio ambiente e possuem pouco significado no plano genético.

A cor da pele é um exemplo de herança poligênica, condicionada por, no mínimo, dois pares de alelos. Ainda não se conhece totalmente o efeito de cada alelo e nem como interagem entre si para produzir melanina.

Os alelos já estavam presentes no primeiro casal, que se segregaram através do processo meiótico para originar os diferentes grupos para cor da pele.

Possivelmente, os filhos de Noé já apresentavam algumas das diferenças que caracterizam os grupos raciais, e que se intensificaram após o dilúvio com as mudanças geográficas.

Os descendentes de Cão, melhor adaptados às regiões mais inóspitas, foram os primeiros colonizadores, sobressaindo-se de maneira mais notável no norte da África, no Mediterrâneo e no Oriente Próximo.

Os pequenos grupos que se distanciaram do ponto de dispersão, após o dilúvio, estavam mais vulneráveis aos efeitos da deriva genética e da endogamia do que os grupos que permaneceram próximos do ponto de dispersão.

REFERÊNCIAS

Blum, D. **Race: many biologists argue for discarding the whole concept.** The Sacramento Bee, 18 de outubro de 1995, p. A12. Encontrado na Internet, site: <http://www.cetico.hpg.ig.com.br/qirac.html> (última atualização: 04-08-2001) no dia 01-10-2002.

Borges-Osório, M. R. e Robinson, W. M.. **Genética Humana.** Ed. Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

Burns, G. W. e Bottino P. J. **Genética.** Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1991.

Champlin, R. N. **Antigo Testamento interpretado.** Candeia. São Paulo, p. 82, 2000.

Comentário Bíblico Adventista. **Os Filhos de Cam.** Citado na Folha Criacionista Brasileira, N. 57, Brasília, 1997.

Custance, A. C. **Observações Sobre a Genealogia do Capítulo 10 de Gênesis.** Citado na Folha Criacionista Brasileira N. 56, Brasília, 1997.

Davenport, G. e Davenport, C. **Heredity of Skin Pigmentation in Man.** Am. Nat. 44:641-672; 705-731, 1910.

Dobzhansky, T. **The Genetic Nature of differences among men.** In S. Pearsons (ed.), *Evolutionary Thought in America.* Yale University Press. New Haven, p. 86-155, 1950.

Futuyma, D. J. **Biologia Evolutiva.** Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 1992.

Goldschmidt, R. **The Material Basis of Evolution.** Yale University Press, New Haven, 1940. Citado em Paul Amos Moody. *Introdução à Evolução.* Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 1975.

Kalla, A.K. **Inheritance of Skin Colour in Man.** Antthropologist, special volume: 159-168, 1910.

Moody, P. A. *Introdução à Evolução.* Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 1975.

Smith, R. P. **In A Bible Commentary for English Readers**. C. J. Ellicott, New York, s/d. V. 1 p. 47. Citado em Merril F. Unger. **Arqueologia do Velho Testamento**. Imprensa Batista Regular, São Paulo, 1989.

Sturm, R. A. **Human Pigmentation Genes and Their Response to Solar UV Radiation**. *Mutation Research* 422:69-76, 1998a.

Sturm, R. A.; Box, N. F. e Ramsay, M. **Human Pigmentation Genetics: The Difference is Only Skin Deep**. *BioEssays*, N. 20: 712-721, 1998b.

Unger, M. F. **Arqueologia do Velho Testamento**. Imprensa Batista Regular, São Paulo, 1989.

DEDUC

doutrinaadventista@iaene.br

www.doutrinaadventista.com.br

www.salt.edu.br