



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA**



LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO

RIO DE JANEIRO

2022

LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO

**RAÇAS HUMANAS E SISTEMAS DE COTAS: UMA ABORDAGEM
GENÉTICA, PRODUZINDO UM LIVRO PARA O ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr. Rodrigo Soares de Moura Neto

RIO DE JANEIRO

Agosto de 2022

Ficha catalográfica

CIP - Catalogação na Publicação

R484r Ribeiro, Luciana Maria Messias Ramos
RAÇAS HUMANAS E SISTEMAS DE COTAS: UMA ABORDAGEM
GENÉTICA, PRODUZINDO UM LIVRO PARA O ENSINO MÉDIO /
Luciana Maria Messias Ramos Ribeiro. -- Rio de
Janeiro, 2022.
141 f.

Orientador: Rodrigo Soares de Moura Neto.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional,
2022.

1. Raças Humanas. 2. Melanina. 3. Cotas sociais.
4. Genética . 5. Ensino investigativo. I. Neto,
Rodrigo Soares de Moura, orient. II. Título.

Folha de aprovação

Luciana Maria Messias Ramos Ribeiro

RAÇAS HUMANAS E SISTEMAS DE COTAS: UMA ABORDAGEM GENÉTICA, PRODUZINDO UM LIVRO PARA O ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovada em: 19 de agosto de 2022,

Por:

Assinatura presidente: _____

Nome do orientador: Rodrigo Soares de Moura Neto, doutor Universidade Federal do Rio de Janeiro

Assinatura: _____

Nome completo: Eliana Schwartz Tavares

Título: doutora

Instituição à qual é vinculado(a): PROFBIO - UFRJ

Assinatura: _____

Nome completo: Luísa Hoffman

Título: doutora

Instituição à qual é vinculado(a): IFRJ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

Agosto de 2022

Aos meus filhos Letícia e Arthur e meu marido Toni,
porque em todos os momentos dessa caminhada foram
meus grandes incentivadores, com muito amor e
paciência.

Aos meus pais, Nilton e Ana, por transmitirem força e fé.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

A Deus pela vida e pela sabedoria concedida ao homem.

Ao meu esposo, pais e irmãos por acreditarem e incentivarem essa conquista.

Ao professor Dr. Rodrigo Soares de Moura Neto, por seu auxílio e orientação na realização desse trabalho.

A todos os professores do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Biologia, PROFBIO da UFRJ – Campus Fundão, pelas aulas ministradas e todos os ensinamentos transmitidos.

Aos amigos da turma do PROFBIO 2020 que contribuíram com amizade, apoio e compreensão nos bons e maus momentos de todo o trajeto.

À representante de turma Luciana Maria Pinheiro Vieira pela busca do melhor para a nossa turma.

À Suelen Soares Sério por atender e auxiliar nas dúvidas técnicas sobre ABNT e por todo o tempo dedicado em apenas conversar para acalmar.

À Kátia e Daniel Quirino por cederem a impressora e contribuírem com minhas impressões.

À Angélica e seu esposo pelo auxílio no conserto [gratuito] do computador.

Ao meu grupo de trabalho Angélica, Amanda, Carina, Priscila, e Rosilane, pelos conselhos, orações, paciência e diversão.

“A fé e a razão constituem como que as duas asas pelas
quais o espírito humano se eleva para a contemplação da
verdade.”

São João Paulo II - *Fides et Ratio*, 1998

RELATO – LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO

Diante das mudanças no acesso à informação, percebi que a educação do século XXI necessita ser exploratória, o aluno tem que ser capaz de desenvolver o pensamento e organizar toda a informação disponível nesse imenso universo que é a internet. Em busca de ferramentas que pudessem me aprimorar e me capacitar para ser a professora do século XXI, encontrei o Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional - ProfBio que une o ensino investigativo ao aluno protagonista e capacita o professor para ser mediador do processo de aprendizagem e não só o transmissor de informações.

Sou professora do Estado do Rio de Janeiro, no município de Resende, há cerca de 10 anos e durante esse tempo, nas aulas de Biologia, mais precisamente ao ensinar genética, percebi que muitos alunos não entendiam a classificação das pessoas em raças humanas e queriam explicações dentro da ciência, surgindo uma necessidade de associar Biologia à realidade social, já que essas abordagens feitas pelos alunos se relacionavam também às suas condições culturais. Desde o lançamento das Políticas Afirmativas no Brasil, em 2012, que garantiam o acesso de pardos e negros às universidades, os estudantes do Ensino Médio buscavam sanar suas dúvidas de como validar esse direito. Surgiu, então, a ideia de construir um livro com atividades investigativas que proporcionasse uma oportunidade a esses alunos de buscar o conhecimento de forma exploratória, investigativa e lúdica. Eu reuni nesse livro temas delicados sobre o racismo e a evolução, na tentativa de conscientizar os estudantes sobre o valor das pessoas e a igualdade das “raças”. A sociedade precisa entender que a cor da pele é resultado da evolução e não deve ser usada para classificar as pessoas em hierarquias. O título do trabalho de conclusão do mestrado contém o termo “Raças Humanas...” no intuito [unicamente] de chamar a atenção para a leitura, de provocar o leitor para adentrar às páginas da minha pesquisa e constatar o que a ciência fala e comprova, que somos uma única espécie.

Quando ingressei no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio teve início a pandemia do coronavírus, que tirou meus planos dos trilhos. As aulas do mestrado foram de maneira remota. O desafio foi maior, em casa, adaptando ambiente para estudar e fazer as pesquisas, conciliando a rotina doméstica, o trabalho no colégio, filhos com 11 e 7 anos (no início da pandemia) estudando em casa e o medo de um vírus que estava levando pessoas queridas, mas consegui!

O produto gerado no meu TCM tornou-se a ferramenta que eu mais precisava para as minhas aulas, espero que outros professores possam desfrutar dele tanto quanto eu, e que a sociedade possa colher os frutos resultantes do meu trabalho.

RESUMO

O estudo da raça humana e suas variações de acordo com a genética é uma necessidade da ciência investigativa, pois são questionamentos emergentes dentro dos colégios de Ensino Médio, nas aulas de genética. Desde que o sistema de cotas foi criado, surgiu uma problemática na identificação étnico-racial. Quais genes codificam as diferentes raças humanas e como ocorre a melanogênese? Como ocorre a especiação? Qual é a função da melanogênese? Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados, se existe apenas uma espécie humana perante a genética? Existe uma história e uma luta da cultura brasileira entre brancos, pardos e negros? Quais são os motivos que levaram o ser humano a sair da África? A Jornada Humana pelo planeta é a responsável pelo racismo existente nos dias de hoje? Se todos os brasileiros compartilham a ancestralidade africana, qualquer um pode se autodeclarar negro? O Brasil é feito por uma mistura de culturas, que não requer hierarquia. Devemos disseminar a igualdade entre as pessoas a partir da sala de aula. A escola é pensante e ativa e quer entender o mundo em que vive, questiona e busca através da investigação suas respostas. Através de um estudo exploratório por meio de pesquisa bibliográfica, foi produzido um livro com atividades investigativas, a ser utilizado por professores de Biologia do Ensino Médio, durante as aulas de genética. O livro contém a introdução com a pergunta norteadora, instruções da atividade a ser desenvolvida com os alunos de Ensino Médio e resultados esperados.

Palavras-chave: gene da melanina, raça humana, cotas raciais, políticas sociais.

ABSTRACT

The study of the human race and its variations according to genetics is a necessity of investigative science, as they are emerging questions within high schools, in genetics classes. Since the quota system was created, a problem of ethnic-racial identification has arisen. What genes encode the different human races? How does speciation occur? How does melanogenesis occur and what is its function? How to establish differentiated social treatments, if there is only one human species in terms of genetics? Is there a history and a struggle in Brazilian culture between whites, pardos and blacks? What are the reasons that led the human being to leave Africa? Is the Human Journey across the planet responsible for the racism that exists today? If all Brazilians share African and/or indigenous ancestry, can anyone declare themselves black? Brazil is made up of a mixture of cultures, which does not require hierarchy. We must spread equality between people from the classroom. The school is thinking and active and wants to understand the world in which it lives, questions and seeks its answers through investigation. Through an exploratory study through bibliographic research, a book was produced with investigative activities, to be used by high school biology teachers during genetics classes. The book contains the introduction with the guiding question, instructions for the activity to be developed with high school students and expected results.

Keywords: melanin gene, human race, racial quotas, social policies

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALFA-MSH - hormônio alfa estimulador de melanócito

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAMP – adenosina monofosfato cíclico

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

DNA – desoxyribo nucleic acid, em português - ácido desoxirribonucleico

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

GPCR - G-protein-coupled receptor, em português - receptores acoplados às proteínas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MC1R - receptor de melanocortina 1

MCRs – receptores de melanocortinas

MITF - microftalmia

ONG – organização não-governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

POMC - pró-Opiomelanocortina

SARS-COV-2 - severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, em português - síndrome respiratória aguda grave de coronavírus 2

SCIELO - Scientific Electronic Library Online, em português - Biblioteca Eletrônica Científica Online

TDIC - tecnologias digitais de informação e comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	13
1.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA.....	14
1.3 RAÇA OU COR.....	14
1.4 SISTEMAS DE COTAS.....	16
1.5 ABORDAGEM À LUZ DA GENÉTICA.....	17
1.6 ENSINO INVESTIGATIVO.....	18
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 PÚBLICO-ALVO E LOCAL DE APLICAÇÃO.....	21
3.2 ETAPAS.....	21
3.2.1 Comprovação ética.....	21
3.2.2 Revisão narrativa.....	22
3.2.3 Produto.....	23
3.2.4 Aplicação-teste.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 APRESENTAÇÃO DO LIVRO.....	25
4.2 JUSTIFICATIVA.....	26
4.3 CAPÍTULO 1 – RESPONDA, SE PUDER.....	28
4.4 CAPÍTULO 2 – DINÂMICA.....	32
4.5 CAPÍTULO 3 – TEATRO.....	35
4.6 CAPÍTULO 4 - RODA DE CONVERSA.....	38
4.7 CAPÍTULO 5 – DEBATE.....	40
4.8 CAPÍTULO 6 - JURI SIMULADO.....	43
4.9 CAPÍTULO 7 – ESTUDO DE CASO.....	46
4.10 APLICAÇÃO-TESTE.....	50
5 CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICE 1 – PRODUTO.....	65
ANEXO 1.....	135

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Alguns estudos emergentes e atuais trazem a tona que há uma relação entre a produção de melanina na pele e a distribuição geográfica dos povos. O Brasil é um povo misturado, um povo descendente de negro, indígena e europeu, não sendo tão precisa e acessível a determinação da ascendência de cada grupo étnico (MARANO, 2015).

Os alunos do Ensino Médio vivenciam uma grande expectativa sobre o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), trazendo questionamentos sobre a forma de distribuição das cotas sociais. É notória a discussão sobre as fraudes e sobre querer se dar bem no ENEM se autodeclarando de etnias especiais. Há uma preocupação entre os jovens, principalmente entre os que têm direito a essas cotas, por se sentirem prejudicados em relação à autodeclaração, pois muitos jovens se autodeclararam de etnias especiais (aquelas que têm vagas reservadas) para garantir uma aprovação, sem de fato fazerem jus a esse direito (FREITAS E SARMENTO, 2020).

O assunto surge nas aulas de genética ao tratar questões sobre genes e a descendência humana. Para Marano (2015) essa relação da genética com as raças humanas se dá no enfoque da atuação do gene da melanina, e como ele pode interferir na classificação de raças. Surge o debate caloroso sobre a realidade em que os alunos estão inseridos. A dissertação traz essas questões com base nos atuais estudos científicos sobre os genes que determinam a cor da pele, sem deixar de fora a discussão da realidade de Políticas Afirmativas no país que tratam dessa condição. As atividades investigativas que compõem o produto final (livro) dessa dissertação traz questões investigativas, com ética, sem ferir a imagem que cada aluno tem de si e sem ferir a liberdade que cada um tem de se autodeclarar como se identifica na sociedade. As atividades investigativas são baseadas nos principais artigos científicos que tratam da temática central, levando em conta a cultura dos povos, a história do povo brasileiro, a luta pela igualdade e a liberdade. O título dessa dissertação começa com “Raças Humanas” com o único intuito de chamar a atenção para a discussão tratada aqui, e na conclusão fica claro que esse termo não tem fundamento biológico.

Estudos na área de genética estão em grande crescimento, produzindo novos conhecimentos em pequeno espaço de tempo e impactando diretamente nas aulas de genética dentro das escolas, como por exemplo, o mapeamento do genoma humano, que em 2022 teve novos estudos publicados (FAPESP, 2022), o que justifica o fato da necessidade de maior

divulgação dos avanços genéticos. Novos dados de pesquisas demoram para chegar no livro didático, há uma grande necessidade de criar nos estudantes o hábito de ler em Bibliotecas Científicas Eletrônicas, como por exemplo, em sites do Google Acadêmico e Scielo (Scientific Electronic Library Online). Produzir um livro que abrange o tema genética e raças humanas é uma forma de contribuir para o avanço da genética dentro das escolas (BOERWINKEL et al, 2017; FLODIN, 2009; SHAPIRO, 2010).

1.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA

O conhecimento, enquanto arma da sociedade, na construção de seu próprio destino tem sido muito evidenciado e propagado no contexto social e econômico do nosso país, criando uma incansável busca nos pátios da escola por respostas científicas em relação aos grupos étnico-raciais. Lima e Mioto (2007) classificam o conhecimento como indispensável no destino da humanidade.

Para Cervo, Bervian e da Silva (2007, p.61), a revisão narrativa é uma etapa fundamental para iniciar os estudos acerca de um tema específico, pelo qual se busca o “domínio do estado da arte sobre determinado tema”. A revisão narrativa aumenta o conhecimento sobre o problema a ser estudado.

Rother (2007) afirma que revisões narrativas são amplas, adequadas para descrever e discutir o desenvolvimento de determinado assunto e fundamental para a pesquisa, pois permite à sociedade obter e modernizar a consciência sobre um assunto peculiar.

A pesquisa bibliográfica e todo o seu processo alimenta a prática do ensino e a atualiza para a realidade (MINAYO, 2002). Dessa forma, a escola deve ofertar instrumentos investigativos para se entender, dentro da abordagem genética, o conceito de raça causado pelo gene da melanina. O produto final dessa dissertação aborda o conceito de raça baseado nos principais artigos científicos e traz um roteiro com várias atividades investigativas para serem realizadas pelos professores de Biologia do Ensino Médio.

1.3 RAÇA OU COR

O termo raça refere-se à variabilidade humana em termos físicos, resultante da diversidade de suas aparências principalmente no quesito pigmentação da pele, cores dos olhos, formato dos cabelos e forma corporal. Entende-se que se trata de pluralidade cultural, resultante das relações que aconteceram ao longo do tempo na história dos povos (PINHO e SANSONE,

2008).

O tema do trabalho prima pela divulgação sobre a abordagem da raça dentro da Biologia e da Genética, no âmbito das indagações da sala de aula do Ensino Médio, o que ainda é muito defasado nas matrizes curriculares. Para a Biologia, essa classificação de seres humanos em raças não existe. No estudo da semântica, a palavra raça veio do italiano *razza*, de origem latina *ratio* que significa sorte, espécie ou categoria. Ainda no latim, a palavra raça significava a descendência, sugerindo um fenótipo semelhante entre os indivíduos (MUNANGA, 2003).

Usa-se o termo raça para classificar e organizar hierarquicamente os seres humanos e os grupos em que vivem (SEYFERTH, 2002). Na área de ciências, Lineu (1707-1778) usou a palavra raça para designar espécies vegetais, que futuramente foram chamadas de categorias taxonômicas. Para os humanos, Lineu determinou 4 raças: americano, asiático, africano e europeu. O que sugere um discurso científico de soberania baseado no homem europeu. Lineu classificou o homem africano como negro, preguiçoso e governado por outros, o asiático como amarelo e melancólico, o americano como moreno governado pelo próprio hábito e o europeu classificou como branco, criativo e governado por leis (MUNANGA, 2003).

Segundo Munanga (2003), a partir de 1970 a classificação de raça, na concepção biológica, mudou de rumo dentro da genética humana, por conta dos avanços nos estudos da bioquímica.

Vieira & Martins (2015) e Foucault (2005) afirmam que há um discurso sobre raça humana presente na Biologia e que não deve ser ignorado como inferências atuais. O termo raça levanta uma ideia biológica e outra ideia de senso comum. Dessa forma, o levantamento bibliográfico e a revisão de literatura se tornaram tão urgentes para atender a demanda dos jovens estudantes do Ensino Médio que querem discutir sobre raças humanas. Há uma necessidade dessa problematização no ensino de Biologia.

A cor, no nosso país, é usada para definir a classificação social. Além da cor da pele, o termo define também a textura do cabelo, o tamanho do nariz, dos lábios, além dos vestígios da cultura. O termo cor vem para caracterizar a etnia, a diversidade cultural humana do Brasil (PIMENTA et al, 2006).

Um sociólogo inglês, Michael Banton, acredita que a afirmação da cor deva ser uma realidade natural, objetiva e sem intenção de classificar raças, deve ser vista apenas como variabilidade do ser humano. A classificação por cor remete ao holocausto alemão em que se buscava a pureza da raça humana (GUIMARÃES, 2011).

A lei 11.645/2008 e os Parâmetros Curriculares Nacionais preveem discussões e aprendizagens sobre os grupos étnicos-raciais brasileiros, e isso torna bem efetivo esse

levantamento bibliográfico com revisão narrativa de literatura.

1.4 SISTEMAS DE COTAS

Cotas raciais são reservas de vagas em concursos públicos, vagas de emprego ou vestibular de faculdades, para pessoas negras, pardas ou indígenas, como forma de recuperar o atraso social causado pela exclusão e racismo, resultantes da desigualdade racial causada pela escravidão no Brasil, no caso dos negros, e da dizimação dos índios, na época do Brasil-Colônia (FERREIRA et al, 2014).

No Brasil, a forma de se classificar como brancos, negros, pardos ou indígenas seguem o padrão da autodeclaração. O povo brasileiro é contado no censo do Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE) e os dados das raças humanas vêm dessa mesma base. Os sistemas censitários brasileiros são decenais, ou seja, são realizados a cada 10 anos. O último foi realizado em 2010. No quesito étnico-racial a autodeclaração é passível de respostas incoerentes, pois estas dependem de como os indivíduos se sentem em meio à sociedade e como são tratados em seu meio familiar (PINHO E SANSONE, 2008). Já outras variáveis são respostas objetivas, número de filhos, renda familiar, idade e nível de escolaridade. A realidade local das relações étnico-raciais, vivenciada pelo entrevistado pode influenciar na resposta quanto à pergunta sobre etnia. A resposta do entrevistado é embebida de como se sente, como se identifica em relação aos grupos étnicos. Dessa forma, o uso de cotas raciais, que constam nas Políticas Afirmativas, não traz com precisão a garantia desse direito à população que realmente faria jus, haja vista que a forma de se fazer digno do direito também é uma autodeclaração. Muitos se valem dessas cotas para facilitar o acesso às universidades públicas ou cargos como servidores públicos (BRANDÃO e MARINS, 2007).

O censo do IBGE estava previsto para acontecer no ano de 2020, mas devido a pandemia do SARS-CoV-2 (síndrome respiratória aguda grave), ele foi adiado para 2021, que por apresentar um problema orçamentário foi adiado novamente para o segundo semestre de 2022. Para trazer informações recentes sobre a composição dos grupos étnicos-raciais foi considerado os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2019, do site do IBGE, que traz 42,7% de brancos, 46,8% de pardos, 9,4% de pretos e 1,6% de indígenas, baseados em autodeclarações (PNAD, 2019).

A Organização das Nações Unidas (ONU) destacou o impasse de se constituir um critério singular para o veredito de grupos étnicos e acabou por não recomendar nenhum critério aplicável. O fato de uma pessoa ter nascido no seio de uma família com aparência física

específica não o obriga a uma identificação com aquela dimensão racial (PAIXÃO e CARVANO, 2008).

1.5 ABORDAGEM À LUZ DA GENÉTICA

Dos saberes irradiados pela ciência, a genética é uma das grandes áreas de relevância, pois seus ensinamentos possuem centralidade no entendimento da diversidade genotípica dos seres vivos. Igualmente importante no interesse humano por estar ligada à vida cotidiana (GRIFFITHS et al, 2005). A genética é a ciência do século (WEGNER, 2017).

Com as explicações da Biologia Molecular, em meados de 1960, pode-se entender como o sequenciamento dos nucleotídeos da matriz genética humana poderia definir o fenótipo. O genoma humano é composto por mais de 3 bilhões de pares de bases e conta com mais de 20 mil genes (WATSON et al, 2015). Essas considerações ratificam o estudo do genótipo da melanina possibilitando uma análise de ancestralidade humana.

Pinho e Sansone (2008) afirmam que com a evolução do geneticismo, como área de conhecimento, traz a constatação da inexistência de raças humanas na visão biológica. Os indivíduos da espécie humana possuem variabilidade física. Feita a análise do ácido desoxirribonucléico (DNA) pode-se checar que 95% estão no mesmo grupo e apenas 5% são considerados intra-gupos (PENA et al, 2000).

As mutações no aspecto evolutivo de variantes na pigmentação da pele humana trazem expressões de fenótipos diferentes, como é o caso da melanina. A melanina é produzida pela oxidação enzimática do aminoácido tirosina (BRANQUINHO, 2019), dentro das organelas melanossomos, que são secretados para os queratinócitos entre a derme e a epiderme. Dessa forma ocorre a coloração da pele humana, que pode sofrer ação do meio, seleção natural ou mutação evolutiva (MARANO, 2015).

Para Rees (2003) as várias tonalidades de cor presentes na pele são de origem genética oriunda da variedade de quantidade e tipo da melanina. Ele trata o fenótipo pigmentar como geneticamente complexo e complicado, porém, digno de ser estudado e discutido. É necessário entrelaçar a influência do meio e até da seleção natural no estudo dessa pigmentação. Rees (2003) afirma que a explicação evolutiva para a variabilidade da cor da pele se refere à proteção contra os raios ultravioletas. A melanina absorve ondas eletromagnéticas dos raios ultravioletas e protegem o DNA, e não havendo ondas de raios ultravioletas tão altos a produção de melanina pode ser diminuída, o que pode ter causado a variedade de pigmentação nos humanos. Os humanos se viram obrigados a cobrir a pele para se protegerem da radiação solar ou ainda

quando os homens primitivos saíram da África, buscaram locais com menor incidência solar podendo gerar fenótipos mais claros (JABLONSKI e CHAPLIN, 2012; PARRA et al, 2003).

1.6 ENSINO INVESTIGATIVO

A proposta dessa dissertação surgiu da necessidade de produzir um material acessível aos professores para que a escola pudesse chegar às suas próprias conclusões diante de algumas indagações de como ocorre a variação do gene da melanina na determinação das raças humanas e qual a relação disso com as cotas sociais. O enfoque das cotas sociais e da Genética se dá na identificação e entendimento do processo de como o gene da melanina influencia ou sofre influência da distribuição geográfica dos povos e culturas humanas.

Os cientistas da área da educação propõem que as aulas sejam investigativas, que “[...] estimulem o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de argumentar e de resolver problemas[...]”(SOUZA e ALMEIDA, 2013, p. 6), sendo assim indagações partem da escola em momentos cruciais na aula de Biologia, ao tratar sobre os genes que formam as características físicas do ser humano. Existem explicações genéticas para a variação de fenótipos da melanina, que provocam dezenas de combinações que resultam na cor da pele. Questiona-se sobre a ancestralidade brasileira e a ancestralidade de indígenas, negros e europeus. A partir daí, foi produzido um livro como instrumento investigativo para a escola utilizar com autonomia.

O ensino por investigação ocorre quando o estudante tem a oportunidade de inter-reacionar-se com o assunto em estudo, tendo a oportunidade de ouvir, falar, perguntar, discutir, fazer e ensinar, sendo encorajado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva. Em um ambiente de aprendizagem por investigação, o professor assume o papel de orientador, supervisor, facilitador e mediador do processo de aprendizagem e não apenas o expositor da informação (BARBOSA e MOURA, 2013).

O ensino investigativo deve ser capaz de motivar o estudante para uma busca autônoma por respostas tendo o professor atuando como facilitador ou orientador dessa busca. O estudante precisa desenvolver o aprendizado se valendo de experiências reais ou simuladas que visem ajudar a solucionar os desafios que surgem no processo de ensino-aprendizagem (BERBEL, 2011).

Sá et al (2007) descreve que o ensino é mais eficiente ao ser investigativo, pois a escola realiza investigações, toma consciência das ações e entende os temas estudados, trazendo sua realidade, experiência e perspectiva para a sala de aula.

Carvalho (2011) sugere que as aulas na área de ciências devem ser planejadas além dos conceitos, elas devem oferecer facilitadores para que a cultura científica seja reconhecida e tocável para os alunos, para que eles próprios investiguem a resposta para as suas hipóteses.

Uma atuação investigativa por parte da escola ocorre quando se coloca a frente o real protagonista, o discente. Atuação investigativa vai além de memorizar fórmulas ou soluções, é saber esboçar o problema transformando-o em um problema passível de investigação, levantando hipóteses e buscando fontes para a resolução (BORGES, 2002).

Durante as aulas de genética, ao surgirem problemas referentes à raça humana, o livro produto dessa dissertação será uma fonte de investigação para possíveis questionamentos, pois ele trará uma ampla abordagem sobre o tema considerando várias hipóteses, com atividades investigativas em cada capítulo.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), os estudantes devem organizar as situações de aprendizagem tendo como ponto de partida questões que sejam desafiadoras, que reconheçam a diversidade cultural (código da BNCC EM13CNT305), que possam estimular o interesse e a curiosidade científica para solucionar problemas, representar resultados (código da BNCC EM13CNT302), comunicar conclusões e propor intervenções ou mudanças (código da BNCC EM13CNT301). Ainda segundo a BNCC, há competências e habilidades que devem ser trabalhadas no Ensino Médio, como os descritos a seguir, que relacionam o objetivo específico dessa dissertação, de fazer o aluno pesquisar em Bibliotecas Científicas Eletrônicas (código da BNCC EM13CNT303) com os princípios da evolução biológica, valorizando e respeitando a pluralidade étnica e cultural do ser humano (código da BNCC EM13CNT208).

Seguem as habilidades, segundo a BNCC, aplicadas ao produto dessa dissertação:

- EM13CNT208 - Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
- EM13CNT301 - Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- EM13CNT302 - Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou

promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

- EM13CNT303 - Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- EM13CNT305 - Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral dessa dissertação foi desenvolver um livro, com um roteiro de 7 atividades investigativas sobre a genética da raça humana e o uso de cotas sociais no Brasil, baseada em um levantamento bibliográfico, para que sirva de fonte para o ensino investigativo na disciplina de Biologia, podendo ser utilizado por outros professores durante as aulas de genética.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fazer uma revisão bibliográfica narrativa trabalhando os questionamentos sobre a raça humana na abordagem genética, sob o ponto de vista da ação do gene da melanina.
- Oportunizar aos alunos, através de uma prática, a leitura de Bibliotecas Científicas Eletrônicas.
- Dialogar sobre a relação da variabilidade, a diferenciação genética e a ligação do fenótipo com as cotas raciais através de atividades investigativas.
- Propor uma reflexão sobre as Políticas Afirmativas para cotas sociais no Brasil.
- Propor uma atividade investigativa de aprendizagem para cada pergunta-problema.
- Oportunizar ao aluno ser protagonista no processo de questionamento da sua realidade social e propiciar uma oportunidade de aprofundamento na história cultural do país.

- Oferecer estratégia pedagógica para atendimento aos Parâmetros Curriculares Nacionais que preveem discussões e aprendizagens sobre os grupos étnicos-raciais brasileiros.

3 METODOLOGIA

3.1 PÚBLICO-ALVO E LOCAL DE APLICAÇÃO

Os alunos das 3 séries do Ensino Médio são o público-alvo para o produto dessa dissertação, que é um livro (apêndice 1) com atividades investigativas, podendo ser aplicado em qualquer colégio de Educação Básica. Para a construção do livro não houve a participação dos alunos. A participação de discentes se deu apenas na fase de aplicação-teste, realizado pela professora-pesquisadora. Não houve coleta de dados, nem pesquisa de opinião dos alunos, conforme submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) (anexo 1). A aplicação-teste ocorreu no colégio público estadual de atuação da professora-pesquisadora, na cidade de Resende-RJ, nas turmas de 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio com, aproximadamente, 30 alunos em cada série.

3.2 ETAPAS

3.2.1 Comprovação ética

Para a montagem do produto dessa dissertação, a partir da revisão bibliográfica, foi observada a lei 9.610/1998, que trata dos direitos autorais.

Os exemplos citados do censo demográfico do IBGE são dados que não necessitam de análise ética, por se tratar de pesquisa realizada pelo Poder Público.

O projeto dessa dissertação foi submetido à comprovação ética pelo CEP da Plataforma Brasil para que fosse analisada a sua aplicação, bem como assuntos que pudessem ferir a imagem do aluno protagonista.

O projeto foi submetido à Plataforma Brasil no dia 26 de abril de 2021 e recebeu o parecer final no dia 26 de agosto de 2021, tendo sido retirado por não necessitar de apreciação ética da CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), conforme consta no anexo 1.

3.2.2 Revisão narrativa

Para a revisão narrativa da bibliografia, foram elencados critérios para a coleta de obras científicas, sendo os canais usados: os periódicos, teses, dissertações, livros, artigos e anais de congressos, *on-line* e físicos, de autores da área de conhecimento biológico/genético. Para os dados estatísticos sobre a composição da raça humana e cotas sociais foi utilizado como fonte o IBGE.

A partir desses critérios, a sequência da revisão narrativa de bibliografia para a dissertação seguiu a metodologia de Lakatos e Marconi (2003):

- Escolha do tema: realizado no início da construção dessa dissertação. O tema escolhido foi raças humanas e cotas sociais: uma abordagem genética.
- Elaboração do plano de trabalho: é um planejamento da rota de pesquisa bibliográfica. O plano de trabalho se deu em cima das 7 perguntas-problemas: 1 - Quais genes codificam as diferentes raças humanas e como ocorre a melanogênese? 2 - Como ocorre a especiação? 3- Qual é a função da melanogênese? 4 - Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados se existe apenas uma espécie humana perante a genética? 5 - Existe uma história e uma luta da cultura brasileira entre brancos, pardos e negros? 6 - Quais são os motivos que levaram o ser humano a sair da África? A Jornada Humana pelo planeta é a responsável pelo racismo existente nos dias de hoje? 7 - Se todos os brasileiros compartilham a ancestralidade africana, qualquer um pode se autodeclarar negro?
- Identificação do material: preparação das palavras-chave para a pesquisa em busca dos artigos científicos. A seleção dos artigos seguiu o conjunto de palavras-chave: raças humanas, espécies humanas, ancestralidade genômica, cotas raciais, especiação, democracia racial, genética da cor, hereditariedade humana, herança genética africana, variação da herança genética, populações humanas, variabilidade genética e melanina.
- Localização do material: a busca pela bibliografia se deu com a ajuda de *sites* de pesquisas e nas bibliotecas de universidades.
- Compilação: o material coletado foi ordenado, organizado e seriado em pastas do *windows explorer* e pastas físicas de arquivo, que facilitou o manuseio e as sucessivas leituras.
- Análise e interpretação: foi dividido em análise crítica externa (avaliação geral do texto) e interna (análise específica do conteúdo).
- Redação: feita com linguagem precisa e concisa, foi a expressão por escrito dos resultados da pesquisa bibliográfica, apresentados nessa dissertação.

3.2.3 Produto

O produto elaborado ao término da pesquisa narrativa foi um livro (apêndice 1) com a função de ser uma ferramenta investigativa presente na escola. O livro é composto por 7 atividades investigativas divididas em capítulos e aplicáveis ao Ensino Médio, pelos professores de Biologia. Cada capítulo contém uma introdução com a pergunta norteadora, instruções de como aplicar a atividade com todos os detalhes da execução e resultados esperados.

O livro foi escrito nas recomendações de Camargo et al (2003), de forma impessoal, com linguagem clara e modesta, com função informativa, transmitindo o conteúdo de forma clara, com vocabulário adequado, sem uso de sentido figurado, com total atenção na harmonia entre as frases e parágrafos, e com uma estrutura didática.

O início da produção do livro ocorreu após a pesquisa narrativa. São 7 capítulos, o assunto de cada capítulo gira ao redor de perguntas-problema. Em todos os capítulos está descrito o passo-a-passo para a reaplicação das atividades por qualquer professor de Biologia do Ensino Médio. Na introdução do livro há uma motivação inicial para preceder o assunto da atividade investigativa e no final estão os resultados esperados.

Houve a impressão de um exemplar, para a o dia da aplicação-teste no colégio de atuação da professora-pesquisadora, na cidade de Resende-RJ, onde se deu a primeira aplicação do produto. A aplicação se deu como forma de comprovação de aplicabilidade. A participação do aluno ocorreu nas atividades investigativas do livro, a partir das instruções dadas pela professora-aplicadora. O livro é dividido em 7 capítulos com atividades investigativas, conforme descritas na tabela 1.

Capítulo	Atividade investigativa
1 - Quais genes codificam as diferentes raças humanas e como ocorre a melanogênese?	Responda, se puder
2 - Como ocorre a especiação?	Dinâmica
3 - Qual é a função da melanogênese?	Teatro
4 - Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados, se existe apenas uma espécie humana perante a genética?	Roda de conversa

5 - Existe uma história e uma luta da cultura brasileira entre brancos, pardos e negros?	Debate
6 - Quais são os motivos que levaram o ser humano a sair da África? A Jornada Humana pelo planeta é a responsável pelo racismo existente nos dias de hoje?	Júri simulado
7 - Se todos os brasileiros compartilham a ancestralidade africana, qualquer um pode se autodeclarar negro?	Estudo de caso

Tabela1: composição do livro. 7 capítulos com uma atividade para cada capítulo.

3.2.4 Aplicação-teste

As atividades do livro (apêndice 1) foram aplicadas em uma turma de cada série do Ensino Médio totalizando 3 turmas, ou seja, cada capítulo foi aplicado 3 vezes totalizando 21 aplicações, com o objetivo de testar as atividades investigativas e a funcionalidade do livro.

A aplicação-teste se deu da seguinte forma:

- em dias e horários considerados de atividade extraclasse, como por exemplo, aos sábados e horários de contraturno;
- a aplicação aconteceu em um período de 3 meses, contados do primeiro capítulo até o último aplicado;
- a turma sempre era dividida em grupos, para valorizar o trabalho em times, como sugerido nas instruções do livro;
- iniciava-se com uma motivação inicial descrita no livro, abrindo o tema da atividade;
- somente a professora-aplicadora utilizou o livro, caso a atividade necessitasse de ser lida ou analisada pelo grupo, esta possuía anexos no final do livro para serem recortados e posteriormente eram guardados no envelope da contracapa;
- o momento investigativo das atividades aconteceu em Bibliotecas Científicas Eletrônicas, como por exemplo Scielo e Google Acadêmico;
- houve o momento de motivação, investigação e execução das atividades seguindo o sugerido nas instruções;
- ajustes de tempo foram feitos ao longo das aplicações por se tratar de uma aplicação-teste.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O livro (apêndice 1) construído como produto da dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia e sua aplicação-teste são os resultados que serão discutidos aqui, bem como a revisão narrativa explorada ao longo dessa construção; cada um dos aspectos será discutido de acordo com a literatura.

Cada capítulo do livro traz uma pergunta-problema que fez parte da metodologia da revisão narrativa da dissertação como planejamento da rota de pesquisa bibliográfica, elaborada no plano de trabalho.

Se a escola não possuir laboratório de informática ou acesso à *internet*, o professor-aplicador poderá adaptar a aplicação fazendo a pesquisa com antecedência e fornecendo o material impresso aos alunos.

4.1 APRESENTAÇÃO DO LIVRO

Na apresentação do livro é demonstrado o assunto raças humanas e a tênue relação com as Políticas Afirmativas do Brasil e faz uma análise sobre a genética de raças humanas. É mostrado o objetivo do livro e explica as partes constituintes de cada capítulo (Figura 1). A abordagem investigativa se dá quando o aluno, protagonista da construção do conhecimento, tem que fazer a pesquisa em Bibliotecas Científicas Eletrônicas para buscar explicações, com embasamento científico, para cada pergunta-problema do início do capítulo do livro. As sete perguntas norteadoras foram colocadas como o problema a ser investigado no referido capítulo e a atividade proposta no capítulo é a forma como o resultado da investigação de cada grupo de estudantes será transmitido ao restante da turma.

Na apresentação do livro também contém as instruções de uso, onde são explicados: a introdução, as instruções de cada capítulo e os resultados esperados (Figura 2).



Figura 1: apresentação do livro.

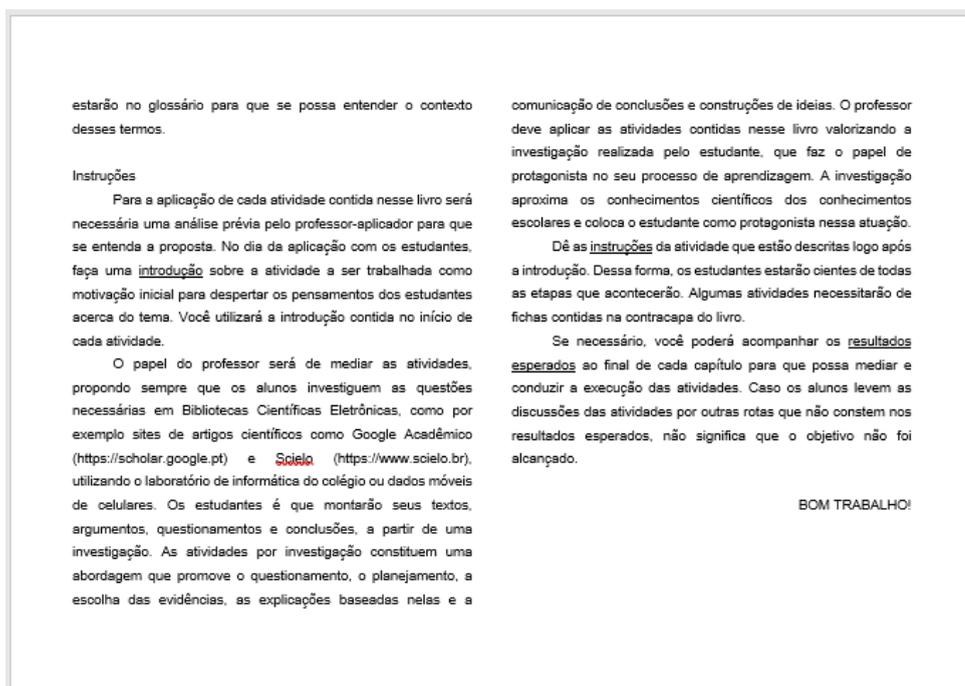


Figura 2: instruções de uso do livro contidas na apresentação.

4.2 JUSTIFICATIVA

Na justificativa há uma correlação acerca da cor da pele, cotas raciais, genética e evolução (Figura 3). Afirma-se que perante a genética não há diferentes raças humanas, mas uma grande variedade de fenótipos resultantes da evolução em decorrência da radiação

ultravioleta. Não existem diferentes espécies humanas, levando em consideração que o ser humano é uma espécie jovem, que não teve muito tempo para diferenciação e separação em diferentes grupos que pudessem ser classificados como nova espécie (PENA, 2005; PENA E BORTOLINI, 2004; JABLONSKI e CHAPLIN, 2002; RIBEIRO, 2001)

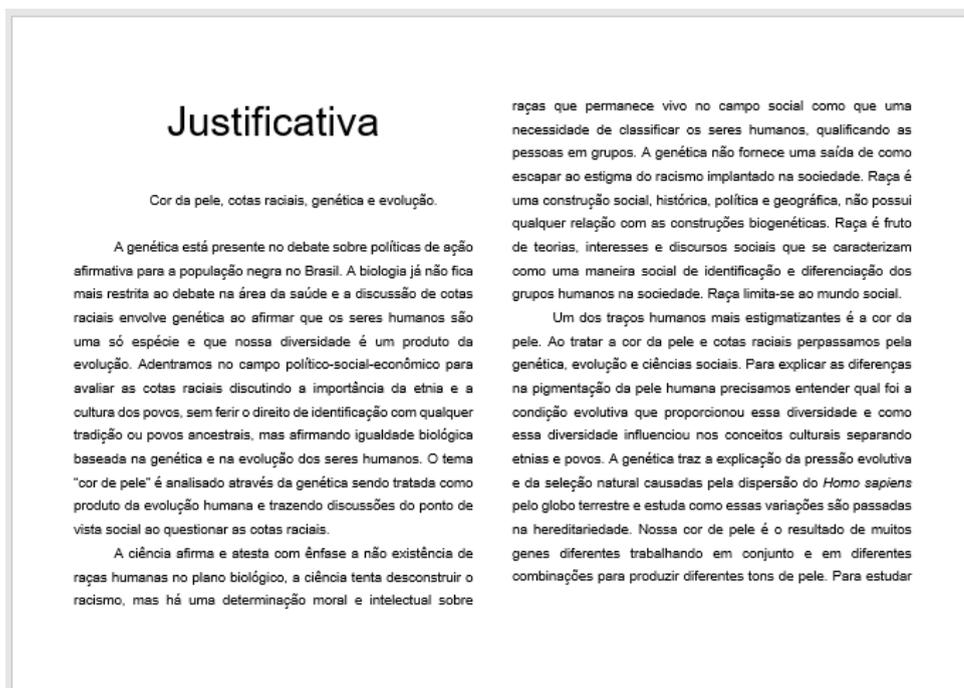


Figura 3: justificativa no livro contendo uma relação entre cor da pele, cotas raciais, genética e evolução.

A cor da pele tornou-se um critério social, resultante de uma exploração europeia sobre outros povos e culturas (HORNE, 2010; BROWN, 2017). Para entender a cor da pele e relacioná-la com cotas raciais de Políticas Afirmativas é necessário explorar a evolução, a genética e as ciências sociais (BEZERRA, 20--). A cor da pele é resultado da ação de genes que trabalham para garantir a defesa do corpo contra os raios ultravioletas sem bloqueá-los totalmente, já que também são vitais para a vida ao sintetizar a vitamina D e evitar o raquitismo ou o enfraquecimento dos ossos (BRENNER e HEARING, 2008). Como manter o equilíbrio entre receber raios ultravioletas para produzir vitamina D e evitá-los para não destruir o folato, causar dano ao DNA ou provocar câncer de pele? (JABLONSKI, 2014; OPITZ, 2011).

Cirqueira e Ratts (2010) relatam que por tantos cruzamentos já existentes na linhagem brasileira, pode-se considerar que todos os brasileiros possuem ascendência africana. Quem seria de fato, merecedor das cotas raciais? (PENA E BORTOLINI, 2004; PARRA et al, 2003). O que se sente negro ou que é negro com fenótipo [visível]?

O racismo existe e precisa ser combatido, há necessidade de compensar os abusos contra os povos afrodescendentes (MUNANGA, 2004; CANTARINO, 2010). Uma das formas de se fazer isso foi a criação de Políticas Afirmativas como a Lei 12.711/2012, que garante uma parcela das vagas em universidades. É preciso usar a ciência contra o racismo (JABLONSKI, 2017).

4.3 CAPÍTULO 1 – RESPONDA, SE PUDER.

QUAIS GENES CODIFICAM AS DIFERENTES RAÇAS HUMANAS E COMO OCORRE A MELANOGÊNESE?

4.3.1 Revisão narrativa para a construção do capítulo 1 do livro

A pigmentação da pele dos seres humanos é realizada pela síntese de melanina, que é um pigmento natural produzido através de um processo enzimático catalisado pela tirosinase (BRANQUINHO, 2019). A melanina é o principal pigmento que confere a coloração da pele. É produzida em células especializadas da epiderme chamadas melanócitos, mais precisamente dentro de organelas conhecidas como melanosomos (JABLONSKI e CHAPLIN, 2010).

Os melanosomos são vesículas lisossômicas que contém melanina e são transportados através de microtúbulos até as extremidades dendríticas do melanócito para serem transferidos para os queratinócitos (YAMAGUCHI e HEARING, 2009). A participação das enzimas está relacionada na transformação da tirosina em melanina dentro dos melanócitos, para serem levados até os queratinócitos e assim fornecer fotoproteção e pigmentação (MULLER e SCHERLE, 2006). O melanócito é uma célula que contém projeções que se assemelham a braços, lembrando um polvo. Tem o corpo celular e vários dendritos que se comunicam com a célula da superfície da pele, os queratinócitos. Os melanócitos são os responsáveis pela produção de melanina. Os queratinócitos são as principais células da epiderme. A proporção entre melanócitos e queratinócitos na epiderme é de 35 à 40 queratinócitos para cada melanócito (ELIAS, 2005; YOUTUBE ANIMATION BIOLOGIE, 2022).

Com o estímulo de radiações ultravioletas, o melanócito produz melanina que é acumulada nos melanosomos, que são transportados pelos dendritos e introduzidos nas células queratinócitos formando um guarda-sol de proteção contra a radiação ultravioleta (JABLONSKI E CHAPLIN, 2010; YOUTUBE ANIMATION BIOLOGIE, 2022). O processo de produção da melanina é conhecido por melanogênese e é ativado pela enzima tirosinase

(BRANQUINHO, 2019). Ela ocorre no interior dos melanossomos, onde 2 tipos de melanina são sintetizados: a eumelanina (coloração marrom escura e negra) e a feomelanina (coloração vermelha e amarela) (MEREDITH e SARNA, 2006; NEITZKE-MONTINELLI et al, 2012). Existem melaninas construtivas, que caracterizam o fenótipo de nascença da cor de pele e facultativas, que são produzidas em resposta aos raios ultravioletas (JABLONSKI e CHAPLIN, 2010).

Ao expor a pele aos raios ultravioletas, um gene presente no núcleo dos queratinócitos entra em ação (CHAPLIN e JABLONSKI, 2009), o gene da proteína p53. A ação da p53 leva o proopiomelanocortina (POMC), precursor hormonal a uma fragmentação, que origina outros produtos como a β -endorfina e o hormônio estimulante de melanócitos (α -MSH). O hormônio α -MSH se liga aos receptores de melanocortina 1 (MC1R) dos melanócitos (MAKOVA e NORTON, 2005; BRANQUINHO, 2019). O MC1R faz parte da família de receptores ligados à proteína G (GPCR) chamados de receptores de melanocortina (MCRs) (NEITZKE-MONTINELLI et al, 2012).

O gene de MC1R está alocado no cromossomo 16q24.3, tendo somente um éxon de 951 pb codificando uma proteína de 317 aminoácidos. Ele é uma das principais proteínas que modulam a síntese de melanina (NEITZKE-MONTINELLI et al, 2012).

Após a ligação do hormônio α -MSH aos receptores MC1R, é ativada a transcrição de melanogênese impulsionada pela adenosina monofosfato cíclico (cAMP). Essa transcrição é associada a microftalmia (MITF). A MITF ativa a transcrição da enzima tirosinase (ROGERS e WOODING, 2004; BRANQUINHO, 2019; LO e FISHER, 2014).

4.3.2 Instruções de aplicação da atividade e resultado esperado contidos no livro

No primeiro capítulo do livro tem a pergunta-problema “Quais genes codificam as diferentes raças humanas e como ocorre a melanogênese?”

A atividade investigativa do capítulo é “responda, se puder”. Todos os capítulos estão organizados em 3 tópicos: introdução, instruções e resultados esperados. A aplicação desse capítulo inicia-se no momento que o professor-aplicador analisa a introdução para se inteirar do assunto a respeito da temática. A partir daí, lança a pergunta-problema para a turma como motivação inicial e lança as palavras-chave melanogênese, melanina facultativa e construtiva, feomelanina, eumelanina, melanócitos, queratinócitos, melanossomos, gene MC1R e tirosinase, para o início da exploração em Bibliotecas Científicas Eletrônicas, como por exemplo Scielo e Google Acadêmico. No primeiro dia forma-se grupos de 5 estudantes para

iniciar as pesquisas. O tempo de pesquisa é de 2 horas.

No segundo dia, reúne-se os estudantes na quadra, utiliza-se giz escolar e desenha-se uma trilha no chão da quadra poliesportiva, de 1 a 40, em tamanhos suficientes para as pessoas ficarem em cima dos números. Sinaliza-se com destaque os numerais 9, 19, 31 e 37 (Figura 4).

Há 2 jogos de fichas contidas como anexo no final do livro, que deverão ser destacadas e depois armazenadas no envelope da contracapa. Cada grupo elege um representante para percorrer a trilha, e os jogadores tiram a sorte para ver quem começa. Retira-se uma ficha de A até Z e entrega-se para o professor-aplicador (Figura 5). Se acertar as perguntas contidas nas fichas andarás as quantidades de casas descritas como prêmio, se errar permanecerão no mesmo local.

Se algum jogador cair nas casas destacadas 9, 19, 31 e 37, deverá tirar uma ficha de A.1 a A.12 (Figura 6). Essas fichas não contém pergunta, contém uma informação-bônus, que será lida para a turma e sempre haverá um prêmio para avançar casas. Ganha o grupo cujo jogador chegar primeiro.

Os resultados esperados são que os estudantes sejam capazes de executar uma investigação em Biblioteca Científica Eletrônica e que se aproximem ao máximo do contexto das respostas contidas nas fichas.

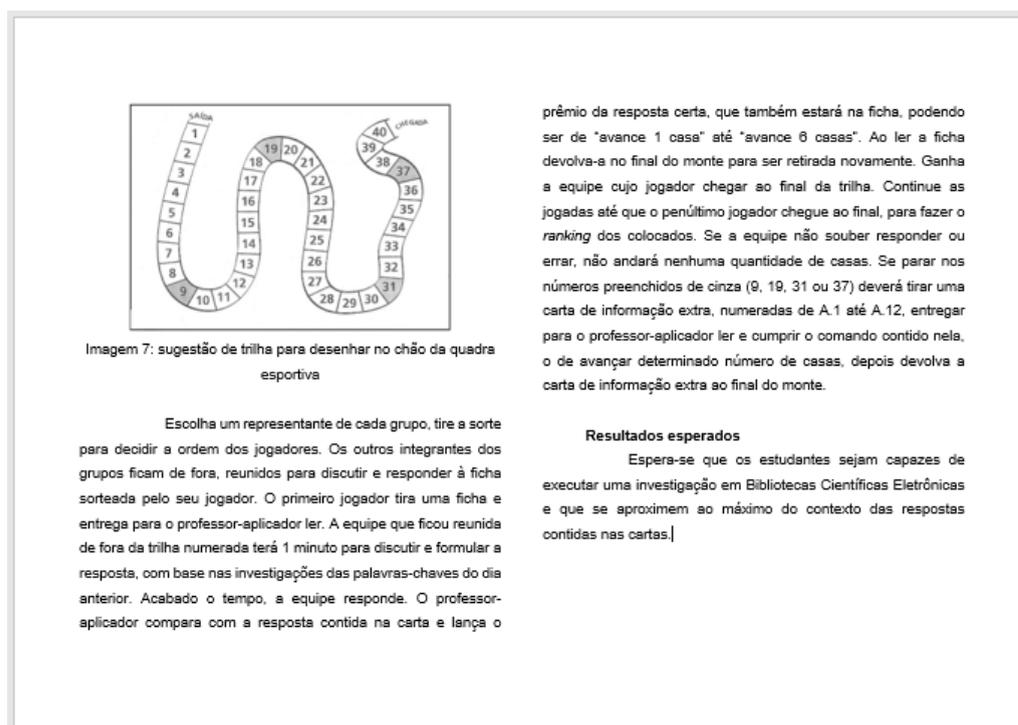


Figura 4: página do livro com a trilha a ser desenhada com giz na quadra poliesportiva.

<p>FICHA A QUAL É O PAPEL DA MELANINA?</p> <p>ALÉM DE PIGMENTAR A PELE, DESEMPENHA UM PAPEL ESSENCIAL NA DEFESA DO ORGANISMO CONTRA OS RAIOS ULTRAVIOLETAS.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 4 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA B QUAIS SÃO OS 2 TIPOS DE MELANINA EM RELAÇÃO À COR? DIFERENCIE-OS</p> <p>FEOMELANINA: PRODUZ UMA COLORAÇÃO DE VERMELHO A AMARELO. EUMELANINA: PRODUZ UMA COLORAÇÃO DE MARROM ESCURO A PRETO.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 6 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA C QUANDO SOMOS EXPOSTOS AO SOL, O QUE ACONTECE COM A NOSSA PELE? JUSTIFIQUE</p> <p>QUANDO EXPOSTOS AO SOL, OBSERVAMOS O ESCURECIMENTO DA PELE, COMO FORMA DE PROTEGER O DNA DAS CÉLULAS.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 5 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA D O QUE É MELANINA FACULTATIVA E MELANINA CONSTRUTIVA?</p> <p>A MELANINA FACULTATIVA É PRODUZIDA QUANDO HÁ EXPOSIÇÃO AOS RAIOS ULTRAVIOLETAS. A MELANINA CONSTRUTIVA É PRODUZIDA SOB AÇÃO DOS NOSSOS GENES.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 6 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>
<p>FICHA E O QUE ACONTECERÁ COM A PELE DE UMA PESSOA PARDAS ELA FOR EXPOSTA AO SOL?</p> <p>A MELANINA FACULTATIVA (PRODUZIDA QUANDO HÁ EXPOSIÇÃO AOS RAIOS ULTRAVIOLETAS) DO TIPO FEOMELANINA (COR VERMELHO A AMARELO) IRÁ AUMENTAR SUA QUANTIDADE E A PELE FICARÁ MAIS ESCURA.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 5 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA F QUAIS SÃO OS TIPOS DE MELANINA ENVOLVIDOS NA COR DE PELE NATURAL E NO BRONZEAMENTO?</p> <p>O BRONZEADO É CONSEGUÍDO GRACAS À PRODUÇÃO DE MELANINA FACULTATIVA, ENQUANTO NOSSA COR REAL DE PELE É RESULTADO DA MELANINA CONSTRUTIVA.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 6 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA G QUAIS SÃO AS CÉLULAS PRODUTORAS DE MELANINA?</p> <p>OS MELANÓCITOS SÃO CÉLULAS PRODUTORAS DE MELANINA RESPONSÁVEIS PELA PIGMENTAÇÃO DA PELE.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 5 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA H QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CÉLULAS PRESENTES NA EPIDERMIS?</p> <p>AS PRINCIPAIS CÉLULAS PRESENTES NA EPIDERMIS SÃO OS QUERATINÓCITOS. REPRESENTAM APROXIMADAMENTE 95% DO COMPONENTE CELULAR DA EPIDERMIS.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 4 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>
<p>FICHA I O QUE SÃO MELANOSSOMOS?</p> <p>MELANOSSOMOS SÃO ORGANELAS DO TIPO VESÍCULAS LISOSSÔMICAS. RESPONSÁVEIS PELA INTERAÇÃO ENTRE OS MELANÓCITOS E OS QUERATINÓCITOS.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 4 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA J COMO SE DÁ A INTERAÇÃO ENTRE OS MELANÓCITOS E OS QUERATINÓCITOS?</p> <p>ESSA INTERAÇÃO SE DÁ ATRAVÉS DOS MELANOSSOMOS. SÃO ESSAS VESÍCULAS CARREGADAS DE MELANINA QUE SERÃO TRANSFERIDAS DO MELANÓCITO PARA OS QUERATINÓCITOS.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 5 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA K QUAL É A FUNÇÃO DOS MELANOSSOMOS?</p> <p>SÃO VESÍCULAS QUE ARMAZENAM MELANINA. SE UNIRÃO COMO GUARDA-SOL PARA PROTEGER O DNA.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 4 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA L EXPLIQUE MELANOGÊNESE.</p> <p>É A PRODUÇÃO DE MELANINA POR CÉLULAS ESPECIALIZADAS CHAMADAS MELANÓCITOS.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 3 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>
<p>FICHA M FALE SOBRE O GENE MC1-R.</p> <p>ENCONTRADO NO MELANÓCITO E TEM A FUNÇÃO DE ATIVAR A PRODUÇÃO DE MELANINA.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 6 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA N A MELANINA PODE SER PRODUZIDA COM MAIOR INTENSIDADE NA SOMBRA OU EM PERÍODOS DE POUCA INTENSIDADE SOLAR. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>FALSA</p> <p>ACERTO = AVANCE 1 CASA ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA O QUAL É O PAPEL DA TIROSINASE?</p> <p>CATALISAR AS DUAS PRIMEIRAS REAÇÕES DA MELANOGÊNESE.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 3 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA P QUAIS SÃO AS DUAS PRIMEIRAS REAÇÕES DA MELANOGÊNESE CATALISADA PELA TIROSINASE?</p> <p>1 - A HIDROXILAÇÃO DA L-TIROSINA, FORMANDO L-DI-HIDROXIFENILALANINA (L-DOPA). 2 - A OXIDAÇÃO DE L-DOPA A L-DOPAQUINONA.</p> <p>ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO</p> <p>ACERTO = AVANCE 6 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>
<p>FICHA Q A MELANINA É PRODUZIDA PARA COMPOR NOSSO FENÓTIPO DE NASCENÇA E QUANDO RECEBEMOS RAIOS ULTRAVIOLETAS. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>VERDADEIRA</p> <p>ACERTO = AVANCE 1 CASA ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA R A MELANOGÊNESE É A PRODUÇÃO DE MELANINA POR CÉLULAS ESPECIALIZADAS CHAMADAS EPIDÉRMICAS. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>FALSA</p> <p>ACERTO = AVANCE 1 CASA ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA S TODAS AS MELANINAS SÃO IGUAIS E PRODUZEM A MESMA COLORAÇÃO DE PELE. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>FALSA</p> <p>ACERTO = AVANCE 1 CASA ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA T AS DIFERENTES TONALIDADES PARA A COR DA PELE HUMANA É FRUTO DA EVOLUÇÃO. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>VERDADEIRA</p> <p>ACERTO = AVANCE 2 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>
<p>FICHA U O SOL É IMPORTANTE PARA A PRODUÇÃO DE VITAMINA D, MAS EM EXCESSO PODE DANIFICAR O DNA, POR ESSE MOTIVO A MELANINA FACULTATIVA É PRODUZIDA PARA PROTEGÊ-LO. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>VERDADEIRA</p> <p>ACERTO = AVANCE 3 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA V O GENE MC1-R É ENCONTRADO NO MELANÓCITO E TEM A FUNÇÃO DE ATIVAR A PRODUÇÃO DE MELANINA. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>VERDADEIRA</p> <p>ACERTO = AVANCE 3 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA W QUAL É O GENE ENCONTRADO NO MELANÓCITO QUE TEM A FUNÇÃO DE ATIVAR A PRODUÇÃO DE MELANINA.</p> <p>MC1-R</p> <p>ACERTO = AVANCE 3 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA X A MELANOGÊNESE É A PRODUÇÃO DE MELANINA POR CÉLULAS ESPECIALIZADAS CHAMADAS MELANÓCITOS. ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA?</p> <p>VERDADEIRA</p> <p>ACERTO = AVANCE 2 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>

<p>FICHA Y MELANOSSOMOS SÃO VESÍCULAS QUE ARMAZENAM MELANINA.</p> <p>ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA? VERDADEIRA</p> <p>ACERTO = AVANCE 2 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>	<p>FICHA Z CÉLULAS QUERATINÓCITOS TEM A MESMA FUNÇÃO DOS MELANÓCITOS.</p> <p>ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU FALSA? FALSA</p> <p>ACERTO = AVANCE 2 CASAS ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA</p>
---	--

Figura 5: fichas de A até Z com perguntas e valores.

<p>FICHA A.1 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6 CASAS.</p> <p>A seleção das variantes do gene associado a peles claras ocorreu várias vezes em diferentes grupos ao redor do mundo, nos últimos 10.000 anos. A conexão entre os raios ultravioletas com a produção de vitamina D contribuiu na evolução de peles mais claras.</p>	<p>FICHA A.3 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6 CASAS.</p> <p>A pele mostra um dos marcadores mais visíveis da variabilidade humana. Nos humanos, diferentes comprimentos de luz são refletidos ou absorvidos na superfície da nossa pele por um pigmento. Esse pigmento é chamado de melanina, que está dentro de melanossomos produzidos por melanócitos.</p>	<p>FICHA A.5 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.</p> <p>Nossa genética individual determina o tipo de melanina dentro de nossos melanossomos. Feomelanina é mais abundante em pessoas claras e eumelanina em pessoas de peles escuras. A melanina também dá a cor aos cabelos e aos olhos.</p>
<p>FICHA A.2 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6 CASAS.</p> <p>Pessoas com pele pouco pigmentada se viverem em áreas com muita incidência de raios ultravioletas ou pessoas com pele muito pigmentada viverem em áreas de pouca incidência solar terão consequências para a saúde. Peles claras no sol podem desenvolver câncer e peles escuras sem sol podem desenvolver deficiência de vitamina D.</p>	<p>FICHA A.4 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6 CASAS.</p> <p>Amostras de todo o mundo indica que existe uma quantidade de variação considerável na sequência do gene MC1R, mas não de todos os lugares do mundo, por exemplo, em populações africanas não há muita diversidade nessa sequência.</p>	<p>FICHA A.6 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.</p> <p>Existe um aparelho chamado reflectômetro utilizado por muitos pesquisadores para medir o quanto de luz a pele humana reflete e com isso estabelecer a cor oficial daquela pele.</p>
<p>FICHA A.7 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.</p> <p>Há uma ligação direta entre a cor da pele, raios ultravioletas e sucesso reprodutivo. Os raios ultravioletas destroem o folato, que é responsável pela produção de espermatozoides saudáveis e é essencial para o desenvolvimento embrionário normal. O folato é um ouro biológico e deve ser protegido dos raios ultravioletas.</p>	<p>FICHA A.9 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4 CASAS.</p> <p>Os raios ultravioletas não são só maléficis, eles são essenciais na síntese de vitamina D em nossos corpos, um processo que começa na pele. Sem vitamina D, os humanos não podem absorver o cálcio presente nos alimentos para ter ossos saudáveis e fortalecer o sistema imunológico.</p>	<p>FICHA A.11 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4 CASAS.</p> <p>Existem 2 aspectos sobre nosso patrimônio biológico, a pele. Por um lado, a necessidade de nos protegermos de grande parte da radiação ultravioleta e por outro lado, a necessidade de usar um pouco da radiação ultravioleta para nosso benefício. Se for demais causa câncer e destrói o folato, se for de menos não produzimos a vitamina D.</p>
<p>FICHA A.8 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.</p> <p>Quando os primeiros homens viviam perto da linha do Equador não tinham problema em obter raios ultravioletas suficientes através da pele escura para produzir vitamina D. O problema começou quando alguns grupos seguiram para o norte, onde os raios ultravioletas eram de menor intensidade. A evolução agiu para que os homens tivessem peles mais claras.</p>	<p>FICHA A.10 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4 CASAS.</p> <p>Existe um apoio à ideia de conexão entre a vitamina D e os raios ultravioletas: é o fato de que indígenas que vivem mais ao norte com dietas ricas em alimentos com vitamina D tem pigmentação mais escura, ou seja não precisam de muita absorção de raios ultravioletas para sintetizarem a vitamina D.</p>	<p>FICHA A.12 INFORMAÇÕES EXTRAS INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4 CASAS.</p> <p>A principal função da melanina é fornecer proteção ao DNA, formando calotas supranucleares.</p>

Figura 6: fichas de informação-bônus, será lida para a turma e sempre haverá um prêmio para avançar casas.

4.4 CAPÍTULO 2 – DINÂMICA.

COMO OCORRE A ESPECIAÇÃO?

4.4.1 Revisão narrativa para a construção do capítulo 2 do livro

Três vertentes de pesquisa abrangem os estudos moleculares e fornecem embasamento para a não existência de mais de uma espécie humana. A primeira afirma que a espécie *Homo sapiens* é considerada jovem e existem vastos padrões migratórios que impedem uma diferenciação e separação das populações para que surgisse uma nova espécie (JABLONSKI, 2002). A segunda é o fato de que todas as “raças” humanas compartilham muitas das variantes genéticas. A terceira é a constatação de uma variação de apenas 5 a 10% no genoma das supostas raças (RIBEIRO, 2001; PENA, 2000; 2005).

Para ser considerado indivíduos da mesma espécie é necessário que eles sejam capazes de se reproduzir entre si e originar descendentes férteis (UFMG, 20--). O isolamento reprodutivo caracterizaria o surgimento de uma nova espécie. Esse é o conceito clássico de espécie para a Biologia (MUNANGA, 2004). As pesquisas ratificam que raças humanas não existem do ponto de vista genético e biológico (PENA E BIRCHAL, 2006).

A especiação é a divisão de uma espécie ancestral em duas espécies, que se tornaram isoladas reprodutivamente. É o processo de formação de novas espécies de seres vivos (PARRA et al, 2003) e está relacionada a condições específicas como o isolamento geográfico, que é a separação de uma população causada por uma barreira geográfica, como o surgimento de um rio ou a formação de uma nova ilha; redução do fluxo gênico, que é uma redução na troca de genes entre populações que vai interferir na frequência de um gene dentro da mesma população; seleção natural, que ocorre quando o meio ambiente seleciona os mais aptos para sobreviverem e se reproduzirem (COLLEY e FISCHER, 2013).

A partir de uma separação física entre duas espécies, não acontecerá mais o fluxo gênico entre elas e estarão sujeitas a sofrer pressões seletivas diferentes. Por ocuparem locais diferentes, com o passar do tempo haverá um grande acúmulo de características distintas fazendo com que essas populações fiquem isoladas reprodutivamente (ERWIN, 2000; RIDLEY, 2004).

Na especiação alopátrica, logo após o isolamento geográfico, as mutações aleatórias irão acontecer de forma independente e não poderão mais ser compartilhadas pela ausência do fluxo gênico entre as espécies, mesmo que as populações se encontrem no futuro (WILKINS, 2009; TEIXEIRA, 2009). Elas evoluíram de forma independente e deram origem a novas espécies descendentes (MOREIRA et al, 2007).

Na especiação simpátrica o que separa as duas populações é o fato de explorar nichos diferentes. Para esse tipo de especiação pode ter ocorrido alguma mutação genética que contribui para o isolamento reprodutivo. Não requer distância geográfica (WILKINS, 2009; TEIXEIRA, 2009; RITCHIE, 2007; COYNE e ORR, 2004).

Na especiação parapátrica, as diferentes populações de uma mesma espécie ocupam um ambiente geograficamente próximo, mas ecologicamente diferentes, formando zonas híbridas. Por estarem em ambientes ecologicamente distintos as pressões seletivas serão diferentes. A proximidade entre as populações ainda pode proporcionar um fluxo gênico, mas será bem reduzido, que acontecerá na zona híbrida. Com o tempo, os híbridos formam uma barreira para o fluxo gênico e as populações começam a isolar-se reprodutivamente (WILKINS, 2009; TEIXEIRA, 2009; RITCHIE, 2007; COYNE e ORR, 2004; COLACINO e GREHAN, 2003).

4.4.2 Instruções de aplicação da atividade e resultado esperado contidos no livro

No segundo capítulo do livro tem a pergunta-problema “Como ocorre a especiação?” A atividade investigativa do capítulo é uma dinâmica. A aplicação desse capítulo inicia-se no momento em que o professor-aplicador faz a motivação inicial e lança a pergunta para a turma: como ocorre a especiação? A dinâmica é realizada em 5 momentos.

No primeiro momento, coloca-se a turma de pé e avise que eles são uma população, indivíduos da mesma espécie que convivem no mesmo ambiente. Eles devem andar pela sala e conversar por cinco minutos.

No segundo momento, utiliza-se cadeiras para criar um cordão de isolamento, prendendo alguns alunos em um quadrante da sala (Figura 7).

No terceiro momento, retira-se 30% dos estudantes, aproximadamente, da sala. Coloque-os no corredor e feche a porta (Figura 7).

No quarto momento dá-se o comando para que 30% dos estudantes, aproximadamente, sentem-se no chão. Permita que procurem os cantos da sala para evitar ser pisoteado pelos outros (Figura 7).

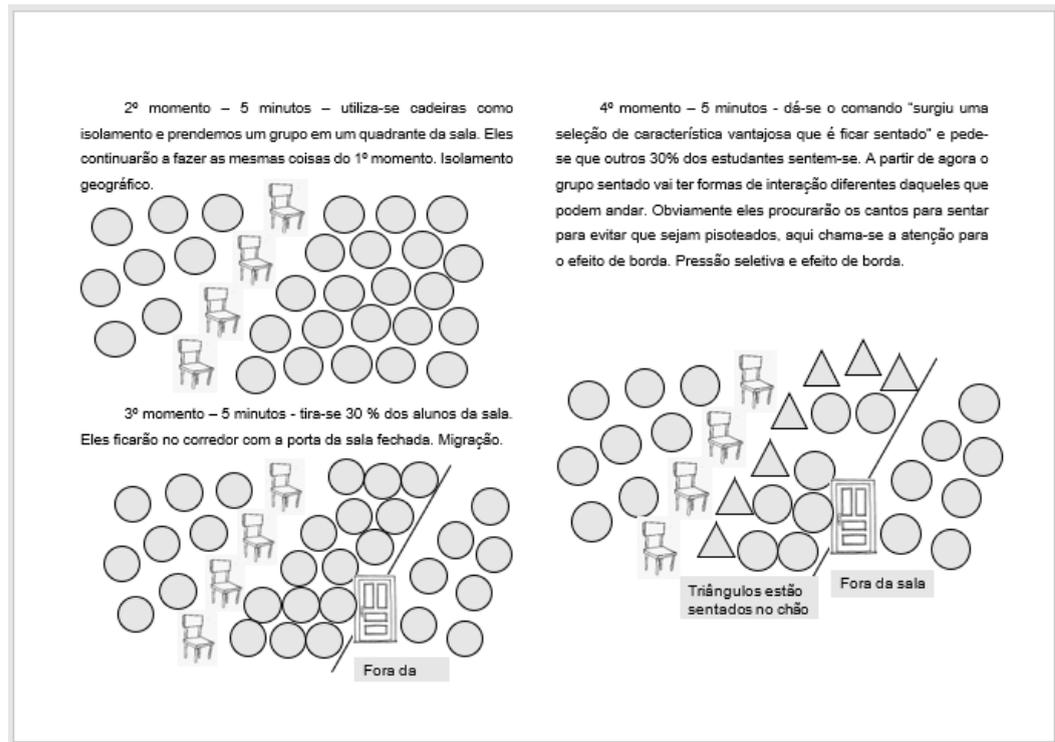


Figura 7: ilustração dos momentos 2, 3 e 4 da dinâmica.

No quinto momento, dá-se o tempo de uma hora e vinte minutos para a consolidação dos fatos. Os estudantes devem ser capazes de pesquisar em Bibliotecas Científicas Eletrônicas e conseguir associar os eventos ocorridos na dinâmica. Lance as palavras-chave: população, especiação, isolamento geográfico, migração, pressão seletiva e efeito de borda.

Os resultados esperados é que eles consigam associar as etapas da dinâmica com a especiação e os fatores que possam influenciar nisso.

4.5 CAPÍTULO 3 – TEATRO.

QUAL É A FUNÇÃO DA MELANOGÊNESE?

4.5.1 Revisão narrativa para a construção do capítulo 3 do livro

A pele dos seres humanos possuem uma variedade de tonalidades, esse fato se dá por causa do pigmento chamado melanina, que desempenha um papel essencial na defesa do organismo contra os raios ultravioletas (BRANQUINHO, 2019).

A melanogênese é o processo de pigmentação da pele, que realiza a síntese de melanina. Os melanócitos da epiderme são as células responsáveis por essa produção e pela entrega deste pigmento aos queratinócitos (OPITZ et al, 2011). A função da melanogênese é produzir a

melanina, que protege o DNA das células epidérmicas dos raios ultravioletas, evitando a sua destruição. O excesso de raios ultravioletas destroem o folato e causam risco de câncer, e sua ausência impede a síntese de vitamina D (JABLONSKI e CHAPLIN, 2012).

Esse processo tem por objetivo produzir dois pigmentos a partir da ação da tirosina: a eumelanina e a feomelanina. A melanina do tipo eumelanina é um pigmento escuro que está em maior concentração nos cabelos e peles de tons mais escuros. A feomelanina é um pigmento avermelhado e sua quantidade varia entre todos os indivíduos dos variados grupos humanos (NEITZKE-MONTINELLI et al, 2012).

A seleção das variantes dos genes associado a peles claras ocorreu diversas vezes em muitos grupos distribuídos pelo globo terrestre e possibilitou que surgissem vários tons de pele ao redor do mundo, nos últimos 10.000 anos (JABLONSKI, 2014).

Como equilibrar a incidência de raios ultravioletas sobre a pele humana no ponto ideal para produzir vitamina D, sem destruir o folato? Com a produção de melanina na medida certa para o espaço geográfico que o ser humano vive. Em outras palavras, se estiver perto da linha do Equador, onde a incidência de raios ultravioleta é grande, pele escura; se estiver perto dos polos, onde a incidência é menor, pele clara para absorver mais (BRENNER e HEARING, 2008).

A pele é composta por, aproximadamente, 95% de queratinócitos, já os melanócitos estão em menor número, numa proporção de 35 a 40 queratinócito para cada melanócito. Esse conjunto é chamado de unidade melano-epidérmica (BRANQUINHO, 2019).

Os melanócitos produzem melanina a partir da tirosina, passando por várias etapas que requerem a enzima tirosinase (BOHJANEN, 2018). A função da melanina é absorver raios ultravioletas. Após sua produção, a melanina é armazenada nos melanosomos, que são englobados por queratinócitos e transportados para uma área acima do núcleo dos queratinócitos, agindo como escudo contra a radiação ultravioleta (JABLONSKI e CHAPLIN, 2010). A exposição à radiação ultravioleta estimula a produção de melanina no interior dos melanosomos e dá à pele um tom bronzeado, escurecido (BRENNER e HEARING, 2008).

4.5.2 Instruções de aplicação da atividade e resultado esperado contidos no livro

No terceiro capítulo do livro tem a pergunta-problema “Como ocorre a melanogênese e qual é a sua função?”. A atividade investigativa do capítulo é um teatro. A aplicação desse capítulo inicia-se no momento em que o professor-aplicador faz a motivação inicial e lança a pergunta para a turma. O resultado da investigação em Biblioteca Científica Eletrônica será

através de uma encenação teatral, depois da criação de um roteiro com 10 personagens. A investigação se dará pelas palavras-chave: melanogênese, queratinócito, MC1R, raios ultravioletas, DNA, tirosina, tirosinase, melanócito, melanina, vitamina D e folato.

A turma criará um roteiro para apresentação em forma de peça teatral com as personagens previamente definidas, descritas a seguir:

- Personagem 1 - QUERATINÓCITO
- Personagem 2 - MC1R
- Personagem 3 - RAIOS ULTRAVIOLETAS
- Personagem 4 - DNA
- Personagem 5 - TIROSINA
- Personagem 6 - TIROSINASE
- Personagem 7 - MELANÓCITO
- Personagem 8 - MELANINA
- Personagem 9 - VITAMINA D
- Personagem 10 – FOLATO
- Personagem 11 – NARRADOR (opcional)

Todos os estudantes da turma devem ser distribuídos nessas personagens que permitem que mais de uma pessoa as interprete. A quantidade de estudantes em cada personagem pode variar de um até a quantidade necessária para que toda a turma participe. A existência de narrador(es) é opcional. Dá-se o tempo de 1 hora e 20 minutos para que cada personagem (grupo de estudantes) pesquise sobre sua função que será desempenhada no teatro, utilizando uma Biblioteca Científica Eletrônica; 1 hora para escrever o roteiro; 30 minutos para passar o texto e fazer correções; 1 hora para configurar o figurino utilizando papéis e tecidos variados; 2 horas para memorizar as falas e ensaiar; 30 minutos para a apresentação teatral.

Espera-se que os estudantes sejam capazes de identificar as funções das personagens de acordo com a produção da melanina em seres humanos através do gene MC1R. Eles devem entender que os raios ultravioletas sintetizam a vitamina D, mas em excesso torna-se um vilão porque destrói o folato e causa câncer de pele. O folato tem a função de tornar saudável a produção de espermatozoides e o desenvolvimento embrionário. A melanina protege o DNA de raios ultravioletas. Espera-se que criem uma história para destacar a função de cada personagem.

4.6 CAPÍTULO 4 - RODA DE CONVERSA.

COMO ESTABELEECER TRATAMENTOS SOCIAIS DIFERENCIADOS, SE EXISTE APENAS UMA ESPÉCIE HUMANA PERANTE A GENÉTICA?

4.6.1 Revisão narrativa para a construção do capítulo 4 do livro

Carlos Lineu, um naturalista que propôs uma organização sistemática para os seres vivos, foi o primeiro a usar o termo raças humanas, mas o preconceito veio através da aristocracia a partir do século XIX (LOIOLA, 2016). Foi publicada uma obra denominada “Ensaio Sobre a Desigualdade das Raças Humanas”, de Gobineau, que deu início ao que hoje é chamado de racismo científico, uma teoria que instigou os conflitos raciais do século XX (SOUSA, 2013; CUNHA, 20--).

Em 1972, o biólogo americano, Richard Lewontin, fez um trabalho científico com pessoas de diferentes raças, analisando as proteínas codificadas pelos genes descobriu que os seres humanos são extremamente semelhantes (LEWONTIN, 1972). As dúvidas sobre diferentes raças humanas foram sanadas desde então pela comunidade científica, ficando apenas uma discussão no meio social e cultural (GUIMARÃES, 2008; TUNES, 2014). Em 2003, com a conclusão do Projeto Genoma percebeu-se uma enorme variabilidade genética nas populações humanas (HISTORY, 2019). O sequenciamento do DNA humano revelou quais genes estavam mais frequentes nas diversas regiões do mundo, que submetidos a pressões ambientais e selecionados pela evolução caracterizaram os povos europeus, americanos e africanos (FURLANI, 2011; WATSON, 2015), mas longe de ser considerado uma especiação.

Cientificamente falando, para que haja a divisão de subspecies humanas é necessário que o material genético, submetido a pressões evolutivas das diferentes regiões transforme-se e os grupos se dividam não sendo mais possível gerar descendentes férteis entre si, mas isso não aconteceu com o ser humano (GUIMARÃES, 2008). As viagens e os grandes deslocamentos pelo globo terrestre superaram as barreiras naturais e promoveram uma intensa troca de material genético entre os indivíduos através da reprodução. Essa troca de material genético não impediu o aparecimento das variações, mas evitou que suas diferenças fossem tão intensas e capazes de criar novas categorias biológicas (JABLONSKI e CHAPLIN, 2012).

É inegável a existência de racismo na sociedade. Também é inegável para a ciência que somos uma só espécie, a *Homo sapiens*. Os tratamentos sociais diferenciados, garantidos pelas Políticas Afirmativas, são estabelecidos por conta dos vários fenótipos que caracterizam os

indivíduos da espécie *Homo sapiens* e como forma de compensar as atrocidades causadas a eles (JUNIOR E DAFLON, 2015).

Os negros brasileiros sofreram com a exclusão da sociedade por conta da sua condição de escravo e por anos estiveram impedidos de estudar, trabalhar e usufruir dos mesmos direitos que os brancos dominantes (SOUSA E ARAGÃO, 2011). É muito comum a utilização do termo raça para designar os vários tipos de características físicas. O termo “raça” é mais uma construção social e cultural do que biológica (TUNES, 2014; TORRES, 2019). O conceito raça traz uma ideologia, uma relação estreita entre poder e subestimação (MUNANGA, 2004). O termo raça é tóxico para a sociedade, o conceito social de raça contamina as pessoas e faz com se dividam em grupos com identidades distintas (GILROY, 2000).

A citação a seguir traz conclusões sobre estudos de cor e ancestralidade genômica em brasileiros e demonstra que o Brasil é uma só mistura.

...nossos dois estudos são concordantes e iluminam os perigos de tentar igualar cor ou 'raça' com ancestralidade geográfica e de usar termos intercambiáveis como branco, caucasiano e europeu em um lado, e preto, negro ou africano no outro (PIMENTA et al, 2006).

4.6.2 Instruções de aplicação da atividade e resultado esperado contidos no livro

No quarto capítulo do livro tem a pergunta-problema “Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados se existe apenas uma espécie humana perante a genética?” A atividade investigativa do capítulo é uma dinâmica. Antes da aplicação é necessário convidar pessoas envolvidas nessa temática, como por exemplo advogados, juízes, pedagogos, biólogos, líderes de grupos antirracismo, professores de História, Sociologia, Filosofia entre outros.

Organize as cadeiras em círculos de forma que todos os estudantes fiquem sentados e voltados para o centro. O professor-aplicador e o(s) convidado(s) externo(s) também se sentam.

Na primeira rodada, a partir da motivação da introdução do livro, lance a pergunta inicial contida na ficha 5 (Figura 8), que está em anexo no final do livro, que traz a seguinte questão: “Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados nas Políticas Afirmativas, se existe apenas uma espécie humana perante a genética?”. Peça para que todos os estudantes respondam seguindo o sentido horário, a partir do professor-aplicador. Por último, peça ao convidado que responda. Volte no sentido anti-horário para algumas considerações, caso algum estudante ache necessário.

Na segunda rodada, seguindo o sentido horário, a partir do professor-aplicador, peça para o primeiro estudante lançar outra pergunta à discussão. A partir da primeira rodada, as ideias estarão borbulhando na cabeça deles, facilitando a montagem de novos questionamentos. Caso aconteça de alguém não querer perguntar, passe a vez para o próximo estudante. Deve-se deixar o(s) convidado(s) por último e voltar no sentido anti-horário, caso algum estudante queira fazer considerações após escutar o(s) convidado(s). O estudante que formular a pergunta não responde, e o sentido horário e anti-horário é a partir dele.

Execute quantas rodadas forem necessárias, até que se esgotem os estudantes voluntários em formular perguntas.

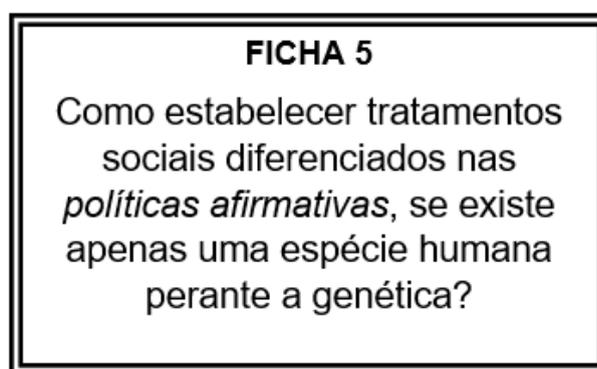


Figura 8: ficha 5 contendo a pergunta inicial para a roda de conversa.

Espera-se que todos formulem pelo menos uma questão para a roda de conversa. Pode acontecer dos estudantes montarem questões de acordo com a atuação do convidado, por exemplo, querer saber mais sobre leis e Políticas Afirmativas se o convidado for um advogado ou juiz, querer saber mais sobre especiação *versus* raça humana, evolução ou gene da melanina se o convidado for biólogo, querer saber mais sobre lutas sociais se o convidado for de algum movimento antirracista.

4.7 CAPÍTULO 5 – DEBATE.

EXISTE UMA HISTÓRIA E UMA LUTA DA CULTURA BRASILEIRA ENTRE BRANCOS, PARDOS E NEGROS? RAÇAS HUMANAS OU ESPÉCIES HUMANAS?

4.7.1 Revisão narrativa para a construção do capítulo 5 do livro

A maravilhosa variação de cor na pele humana é o produto de um equilíbrio na evolução exigido pelos diferentes ambientes que o ser humano foi capaz de ocupar (TORRES, 2019; JABLONSKI e CHAPLIN, 2012). Com a distribuição global das pessoas e com o deslocamento ágil pelo planeta, existem problemas a serem entendidos e evitados como o risco de câncer de pele e a deficiência de vitamina D (JABLONSKI E CHAPLIN, 2010).

Na década de 60, a Biologia Molecular passou a existir e permitiu fazer sequenciamentos de nucleotídeos da matriz genética humana para entender como se definia o fenótipo dos seres humanos (SANTOS E MAIO, 2008).

Para a cor de pele há um gene responsável pela produção da melanina, que pode ser alterado pela ação do meio, pela seleção natural ou pela pressão evolutiva. Se uma pessoa for exposta excessivamente à radiação ultravioleta haverá uma grande produção de melanina do tipo facultativa (JABLONSKI E CHAPLIN, 2010), que se diferencia da melanina construtiva justamente pelo fato de ter sido estimulado por um fator externo. A melanina construtiva é produzida pela ação de genes (BRANQUINHO, 2019).

Durante a Conferência Mundial Contra o Racismo, que ocorreu em 2001, na África do Sul, alguns países não aceitaram o termo “negro” por soar pejorativo. Eles apoiaram e receberam bem a escolha do termo “afrodescendente” para fazer referência às pessoas de pele negra (NASCIMENTO E THOMAZ, 2008; FERREIRA et al, 2014).

Para Telles (2003) existem três formas de classificação racial no Brasil. A primeira é o censo do IBGE que possui três categorias: branco, pardo e negro. A segunda é o discurso popular que inclui a descrição moreno e a terceira vem de movimentos sociais e raciais que consideram pardos e pretos como negros. Munanga (2004) reconhece também duas expressões que há algum tempo estão sendo incorporadas na etnossemântica brasileira: afrodescendente e afro-brasileiro.

Torna-se importante distinguir a diferença entre duas palavras também comuns em discursos raciais, que são “racista” e “racialista”. A palavra racista faz referência a quem faz julgamento de valores e estabelece hierarquias entre as pessoas e racialista a quem acredita na existência de raças. Para a Biologia, o conceito de raça não existe (PINHO E SANSONE, 2008; PENA, 2005).

No século XVIII, Carlos Lineu fez uma classificação sistemática dos seres vivos e atribuiu nomes científicos a eles. Ao homem classificou como *Homo sapiens* e o dividiu em quatro subespécies: os vermelhos americanos, os amarelos asiáticos, os negros africanos e os brancos europeus. Junto a essa classificação atribuiu também características sociais: ao americano chamou de geniosos, despreocupados e livres; aos asiáticos chamou de severos e

ambiciosos; aos negros de ardilosos e irrefletidos e aos brancos de ativos, inteligentes e engenhosos. Sem a genética molecular era impossível entender a diversidade dos fenótipos. No século XXI, a ciência entende que toda diferença entre humanos é cultural (CUNHA, 20--).

4.7.2 Instruções de aplicação da atividade e resultado esperado contidos no livro

No quinto capítulo do livro tem as perguntas-problema “Existe uma história e uma luta da cultura brasileira entre brancos, pardos e negros? Raças humanas ou espécies humanas?” A atividade investigativa do capítulo é um debate.

No primeiro dia, em 1 hora e 40 minutos, após lançar a proposta da atividade faça uma motivação que poderá ser embasada pela introdução contida no capítulo. Divida os alunos em 4 grupos e estimule a pesquisa em Bibliotecas Científicas Eletrônicas acerca do tema. O debate será realizado pelos estudantes. Os grupos devem anotar as questões para serem lançadas no debate. Cada grupo deverá preparar 2 questões sobre o tema.

No segundo dia, em 1 hora e 40 minutos: coloque duas mesas de frente, sorteie dois grupos para iniciar o debate que serão chamados de A e B. Os grupos sorteados devem indicar um debatedor para ocupar as mesas, um debatedor do grupo A e um debatedor do grupo B. Os grupos que não foram sorteados aguardarão na plateia e serão chamados de C e D. Os grupos C e D escolhem um moderador entre si. O moderador recolhe as questões dos grupos A e B e as lançam na ordem que desejar. São 4 questões no total. Cada questão será debatida em um tempo máximo de 12 minutos cada, então a 1ª rodada terá a duração máxima de 48 minutos. As duas rodadas do debate acontecerão no segundo dia.

Na primeira rodada: o moderador lança a 1ª questão. O 1º debatedor a falar é do grupo A. O moderador marca o tempo de fala de 3 minutos no cronômetro. Os debatedores têm a escolha de falar menos do que 3 minutos, mas não tem a escolha de ultrapassar o limite. Passado o tempo de 3 minutos a palavra será concedida ao debatedor B, que poderá expor suas ideias ou refutar as ideias do debatedor A, também em 3 minutos. A partir daí, o debatedor A tem o direito de réplica no mesmo tempo de 3 minutos. Findado o tempo, o debatedor B tem o direito de tréplica própria ou indicar alguém do grupo para treplicar.

Na segunda rodada os grupos C e D elegem seus debatedores. Os grupos A e B agora elegem um moderador. O moderador lança a 1ª questão da 2ª rodada, de um total de 4. O 1º debatedor a falar é do grupo C. O moderador marca o tempo de fala de 3 minutos no cronômetro. Os debatedores têm a escolha de falar menos do que 3 minutos, mas não tem a escolha de ultrapassar o limite. Passado o tempo de 3 minutos a palavra será concedida ao debatedor D,

que poderá expor suas ideias ou refutar as ideias do debatedor C, também em 3 minutos. A partir daí, o debatedor C tem o direito de réplica no mesmo tempo de 3 minutos. Findado o tempo, o debatedor D tem o direito de tréplica própria ou indicar alguém do grupo para treplicar.

Espera-se que os alunos sejam capazes de investigar em Bibliotecas Científicas Eletrônicas sobre as atualidades acerca do tema e levantar questões para alimentar o debate.

4.8 CAPÍTULO 6 - JURI SIMULADO.

QUAIS SÃO OS MOTIVOS QUE LEVARAM O SER HUMANO A SAIR DA ÁFRICA? A JORNADA HUMANA PELO PLANETA É A RESPONSÁVEL PELO RACISMO EXISTENTE NOS DIAS DE HOJE?

4.8.1 Revisão narrativa para a construção do capítulo 6 do livro

Para os autores Alves-Silva et al (2000), Carvalho-Silva et al (2001), White et al (2003), Hubbe (2006), Nogueira (2011), Zen (2018), Hershkovitz (2018) e Crescente Fértil Infoescola (20--), a Jornada Humana se deu da forma descrita a seguir. Os ancestrais dos seres humanos surgiram há aproximadamente 200.000 anos na África Oriental e suas evidências de que se espalharam pelo mundo surgiram há aproximadamente 160.000 anos. Existiam 4 grupos de caçadores-coletores que iniciaram a migração por toda a África. Eles migraram para o sul, sudoeste e oeste da África. A primeira saída da África se deu pelo Norte, quando um grupo cruzou o Saara, possivelmente um deserto com condições mais propensas a longas travessias, devido ao fato de haver mais precipitações e umidade do que hoje em dia. Essa jornada pode ter sido fracassada por conta da era glacial que se iniciou transformando muitas áreas ocupadas por esses povos em desertos e estéreis terrenos. Em uma segunda saída, agora através do Mar Vermelho em seu extremo sul, mais acessível no período glacial, permitiu a travessia com mais facilidade, mas as condições climáticas das costas ocidentais do Mar Vermelho provavelmente empurraram esse grupo para cima. De fora da África, seguiram ao longo da costa sul da península arábica em direção à Índia. Seguiu uma rota praiana, continuaram ao longo da costa do Oceano Índico ao oeste da Indonésia, ainda ligado ao continente asiático, na ocasião. Em seguida, foram para o sul da China. Acredita-se que o Monte Toba tenha entrado em erupção e reduzido o *Homo sapiens* a 10.000 adultos por ter causado um inverno vulcânico de 6 anos e uma era glacial de 1000 anos. Na sequência, o clima começou a esquentar, a repopulação ocorreu e a jornada para fora da Ásia foi iniciada. Alguns grupos de humanos atravessaram de

barco do Timor para a Austrália e de Bornéu para a Nova Guiné. O Norte ainda estava congelado. Somente com o aquecimento intenso do planeta que permitiu ao ser humano seguir para o norte e migrar para o Crescente Fértil, de volta ao Levante. A partir daí seguiram para a Europa através do Estreito de Istambul. Grupos que estavam ao longo da costa do Oceano Índico migraram para oeste pelas estepes da Ásia Central e para o Nordeste da Ásia e seguiram para o sul da Sibéria. Uma segunda rota passou pelo atual Paquistão e se instalou na Ásia Central. Outra rota originou-se na Indochina e se moveu para o norte através do Tibete. A quarta rota veio da Rússia (asiática). Paralelamente a isso, os grupos da Europa continuavam na direção sudoeste. Após povoarem a área da Ásia Central, os grupos seguiram em direção ocidental, para o leste da Europa e norte do Círculo Ártico. Os asiáticos centrais também se juntaram aos asiáticos orientais seguindo ao nordeste da Eurásia, fazendo o norte da Ásia mais populoso. Grupos de caçadores-coletores saíram do nordeste da Eurásia (ancestrais dos nativos americanos) e atravessaram a ponte terrestre de Bering, que ligava a Sibéria ao Alasca, para a América do Norte. Com o início de mais uma era glacial, a Europa estava mais fria e seca. Essa era fez com que a Eurásia do Norte e a América do Norte fossem despovoadas, restando poucos refúgios humanos. Grupos de norte-americanos seguiram para o sul, diversificando linguagens, culturas e genes. O clima global volta a melhorar. O gelo ia recuando para o norte e a América do Norte foi repovoada. A Europa também foi repovoada. Esse desenvolvimento climático levou o homem a nível global.

Por ocupar lugares diversos no globo terrestre, a cor da pele sofre mudanças, pois é uma característica genética que está sujeita à seleção natural. Há estudos que concluíram que 88% das variações da cor de pele ocorriam entre regiões geográficas e 12% ocorriam dentro (RELETFORD, 2002).

Existem duas situações que contribuem para uma mudança na cor da pele, considerados como fatores seletivos, sob à ação dos raios ultravioletas. Uma é a destruição do ácido fólico quando a radiação é excessiva e a outra é a deficiência da vitamina D, quando a radiação é insuficiente (JABLONSKI e CHAPLIN, 2000; 2002).

Inúmeros estudos mostram que há uma significativa correspondência geográfica entre os níveis de raios ultravioletas com a variedade de pigmentação na pele dos seres humanos. A jornada humana pela Terra distribuiu os seres humanos em diversos ambientes, com diferentes taxas de raios ultravioletas, o que exigiu uma adaptação do corpo humano para evitar que isso se tornasse um problema de saúde, pela falta de vitamina D ou pela destruição do folato (BAMSHAD e OLSON, 2003; CARVALHO et al, 2001; STURM, 1998; JABLONSKI e CHAPLIN, 2010).

Outras características físicas também foram influenciadas por fatores geográficos que selecionaram essas características específicas como por exemplo, o formato do rosto, a espessura dos lábios e a textura dos cabelos. Esses exemplos podem espelhar adaptações ao clima e outras variantes ambientais. Todos esses exemplos, assim como a cor da pele humana, são expressos por um número específico de genes em quantidades pequenas, se comparados ao total deles. Em suma, as diferenças “raciais” correlacionam-se bem com o continente de origem já que são selecionadas, mas não atingem variações genômicas generalizadas entre os grupos interraciais. Mesmo assim, a sociedade estabelece sistemas de privilégio e opressão baseados nessas minúsculas diferenças genéticas (BAMSHAD e OLSON, 2003; NUNES, 2011; ALVES-SILVA et al, 2000; CHAPLIN, 2004).

4.8.2 Instruções de aplicação da atividade e resultado esperado contidos no livro

No sexto capítulo do livro tem as perguntas-problema “Quais são os motivos que levaram o ser humano a sair da África? A Jornada Humana pelo planeta é a responsável pelo racismo existente nos dias de hoje?” A atividade investigativa do capítulo é um formar um júri simulado. Haverá personagens de defesa e de acusação sobre a saída do homem da África.

No primeiro dia faz-se a motivação utilizando a introdução contida no capítulo e inicia-se a investigação sobre as perguntas que abrem esse capítulo. O segundo dia é para as personagens pesquisarem sobre seus argumentos (defesa ou acusação) em Bibliotecas Científicas Eletrônicas. No terceiro dia realiza-se o júri simulado. Para essa atividade serão necessários estudantes que assumam as personagens abaixo:

- Juiz: vai direcionar o julgamento.
- Advogados de acusação: devem formular acusações contra a saída dos seres humanos da África. Devem deixar claro que havia condições de permanecerem na África. A quantidade de estudantes que farão os advogados de acusação deve ser idêntica a quantidade de estudantes que farão os advogados de defesa. O ser humano será acusado de ter saído da África e invadido outras áreas do planeta Terra. Com base nas hipóteses que teriam levado o ser humano a sair da África, eles formulariam acusações que mostrem o contrário, o motivo que poderiam ter ficado na África.
- Advogados de defesa: devem formular a defesa, encontrando justificativas vantajosas para o motivo dos seres humanos terem saído da África.

- Testemunhas: depõem a favor ou contra, deve-se manter quantidades iguais para a defesa e para a acusação, falam conforme o combinado com antecedência, tem que enfatizar as contradições do oponente e dando argumentos bem fundamentados.
- Corpo de jurados: deve ser em quantidade ímpar. Acompanha todo o processo, em silêncio, analisa bem todos os fatos apresentados, a seguir vota a favor da culpa ou da inocência pelo fato do ser humano ter saído da África e povoado o planeta Terra. Devem ser imparciais e julgar a apresentação dos argumentos, aquele que melhor apresentou suas teorias, qual parte apresentou a melhor tese.
- Público: separados em dois grupos, um que apoia a acusação e o outro que apoia a defesa. Ajudam seus advogados a prepararem os argumentos para a defesa ou para a acusação.

Espera-se que os estudantes sejam capazes de explorar, entender e argumentar acerca da história da Jornada Humana. O fato de criarem argumentos de acusação e defesa fará com que pensem em diferentes perspectivas. Eles devem abordar o tema com diferentes pontos de vista que supostamente levou o ser humano a se aventurar pelo planeta Terra. Um grupo deve argumentar sobre a vantagem de povoar o planeta (a favor/defesa) e o outro grupo deve enfatizar sobre os riscos e as perdas que sofreram ao fazer isso (acusação).

4.9 CAPÍTULO 7 – ESTUDO DE CASO.

SE TODOS OS BRASILEIROS COMPARTILHAM A ANCESTRALIDADE AFRICANA, QUALQUER UM PODE SE AUTODECLARAR NEGRO?

4.9.1 Revisão narrativa contida na introdução do capítulo 7 do livro

O fim da escravidão no Brasil, em 1888, não significou a total liberdade dos povos negros, pois o racismo ainda resiste ao longo dos anos mantendo cativo um povo de rica cultura e digno de muito respeito. Faz-se necessário trabalhos que abordem esse tema e que contribua para o fim de um ato tão horrendo quanto o racismo. Nas últimas 2 décadas, esse discurso tem recebido atenção na política brasileira para garantir o direito de acesso dos afrodescendentes às universidades e ao emprego, mas com o devido cuidado para que pessoas oportunistas não pratiquem falsidades ideológicas para extorquir esse direito de quem de fato o tem (FOUCAULT, 2005; VIEIRA e MARTINS, 2015; THEODORO, 2020).

Há algum tempo, já se debatia uma forma de compensar as atrocidades cometidas contra os afrodescendentes e como garantir o acesso de pessoas menos favorecidas às universidades

(BRANDÃO e MARINS, 2007; AMARAL e RIBEIRO, 2009). Nesse contexto, o governo brasileiro estabeleceu como necessidade garantir o acesso às universidades através de leis, tratadas dentro das Políticas Afirmativas (MOREIRA, 2017).

A designação “ação afirmativa” surgiu de uma terminologia utilizada no Direito Norte Americano (*affirmative action*) e se assemelha ao termo “ação positiva” (*positive action*) amplamente utilizado no Direito Europeu (MOEHLECKE, 2002). Retratam ideias especiais que tendem a eliminar as desigualdades existentes entre grupos da sociedade até que esses desequilíbrios sociais sejam anulados (MENEZES, 2001; RAYO, 2004).

A criação de cotas raciais que estabelecem critérios para a seleção de pessoas com base em sua raça teve o objetivo de compensar as exclusões causadas ao longo da história. As vagas de cotas são para estudantes que tenham cursado os 3 anos do Ensino Médio em escolas públicas (FERREIRA et al, 2014; JUNIOR E DAFLON, 2015).

O sistema de cotas é fundamentado na lei 12.711/2012, que prevê 50% das vagas de universidades para Ações Afirmativas das quais 25% para famílias com renda *per capita* de até 1,5 salário-mínimo e 25% para famílias com renda acima de 1,5 salário-mínimo (BRASIL, 2012).

Para determinar a quantidade de vagas disponíveis será levado em conta o percentual que corresponda ao levantamento da soma de pretos, pardos e indígenas realizado pelo IBGE. Por exemplo: se uma universidade no Rio de Janeiro oferece 1 000 vagas, 500 serão abertas à ampla concorrência e outras 500 destinadas às cotas. Dentre estas, 54% serão para negros, pardos e indígenas porque trata-se da composição racial do Rio de Janeiro, se levarmos em consideração o ano de publicação dessa dissertação, segundo o IBGE. O Decreto nº 7.824/2012 define as condições gerais de reservas de vagas e a Portaria Normativa nº 18/2012 do Ministério da Educação estabelece os critérios básicos para a aplicação da Lei. Nos três documentos Lei, Decreto e Portaria está previsto a autodeclaração como documento de ingresso nas vagas de cotas raciais (BRASIL, 2012; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2012).

O critério de definição de raça é a autodeclaração e fica a critério de cada Universidade a criação de comissões especiais para avaliar cada caso. Esse processo de autodeclaração é bem subjetivo, fato que tem levado muitas pessoas a se valerem de uma autodeclaração apenas como oportunistas, sem necessitarem de fato do sistema de cotas raciais (PAIVA, 2013; BRITO e VALENTIM, 2018).

A fraude tem sido muito frequente nesse processo. Não existe uma lei que penalize especificamente esse tipo de fraude, ela se enquadra no crime de falsidade ideológica, artigo 299 do Código Penal, além de gerar um dilema ético aos que concorrem às vagas e uma

sensação de injustiça aos que de fato necessitam dessas Ações Afirmativas. Autodeclarar-se negro para ter privilégios é gerar uma vantagem injusta (FERRARI, 2016; BRITO e VALENTIM, 2018; BBC NEWS, 2020; BLOG DA RESENHA, 2020; VOGUE, 2020; FOLHA UOL, 2020; MAGNO, 2016; REDLER, 2019).

Para a Biologia, todos são meio africanos, todos são descendentes de africanos, considerando a evolução humana, “seja qual for a cor de nossa pele” (GÓES, 2001, p.7). Mas a questão de cotas raciais abrange mais a realidade social do que biológica. A cor, como socialmente percebida, tem pouca ou nenhuma relevância biológica (PENA, 2005).

4.9.2 Instruções de aplicação da atividade e resultado esperado contidos no livro

No sétimo capítulo do livro tem a pergunta-problema “Se todos os brasileiros compartilham a ancestralidade africana, qualquer um pode se autodeclarar negro?” A atividade investigativa do capítulo é estudo de caso. Nessa atividade os alunos serão divididos em 4 grupos, podendo ser escolhidos por afinidade ou por lideranças. Cada grupo receberá um caso que será analisado e discutido. Os casos estão nas fichas (Figura 9) anexas ao final do livro. Os casos são referentes a pessoas que se valeram das vagas de cotas raciais, no caso 1 haviam estudantes sendo investigados pela reitoria da universidade, mas se formaram antes do veredito, então toda a graduação, inclusive a colação de grau seria invalidada; no caso 2 uma influencer digital branca acreditou ter direito a cotas raciais por ter uma bisavó negra, mas desistiu da faculdade na metade do curso; no caso 3 são duas universidades, uma faz uma entrevista pessoal para verificar os traços fenotípicos do candidato e a outra só pede a autodeclaração; no caso 4 traz um grupo de movimento negro que combate às fraudes nas cotas raciais de universidades encaminhando denúncias e acompanhando o desfecho (FOLHA UOL, 2020; VOGUE, 2020; BLOG DA RESENHA, 2020; BBC NEWS, 2020). Deve-se dar o tempo de 30 minutos para as discussões. Findado o tempo, cada grupo apresenta seu caso e suas discussões para o restante da turma.

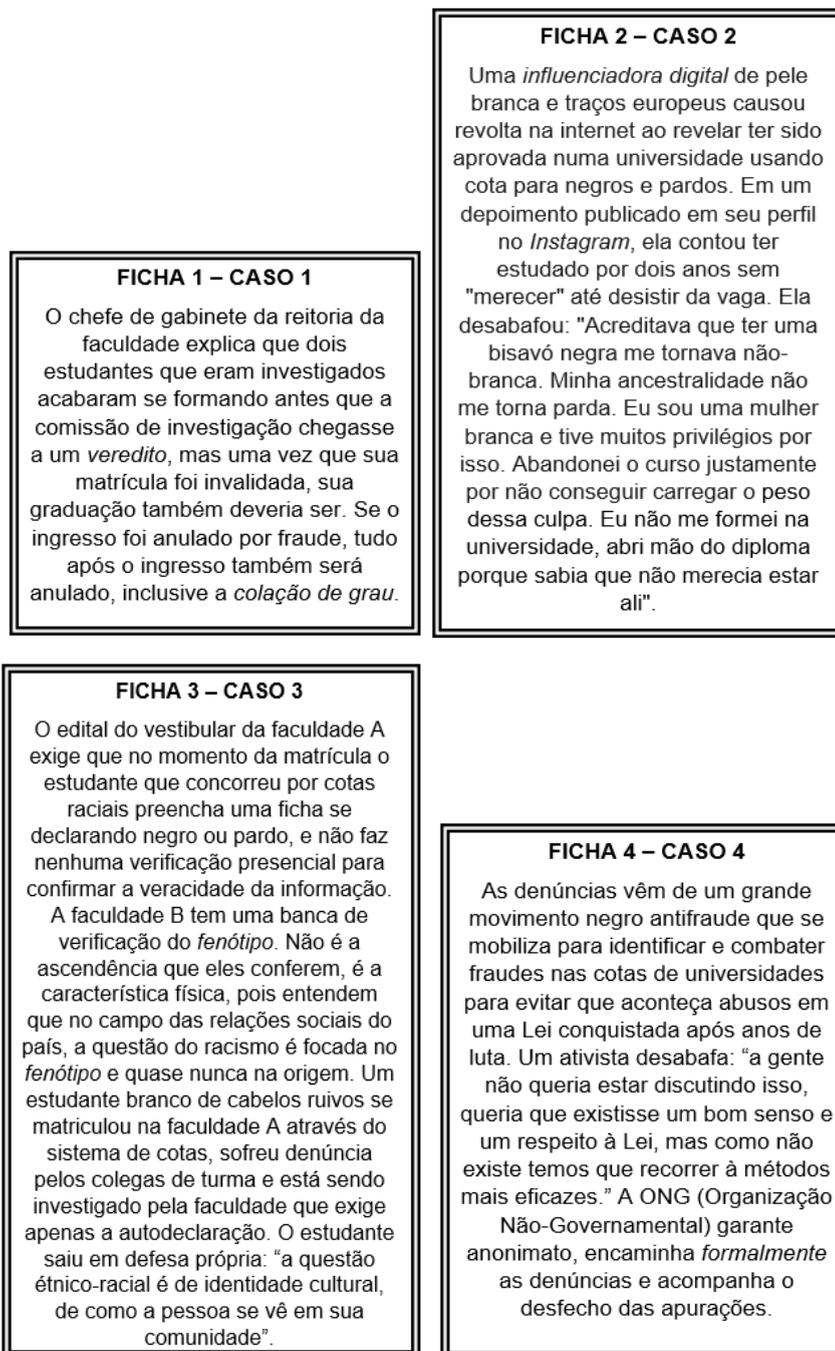


Figura 9: fichas de 1 a 4 com as situações a serem analisadas no estudo de caso.

Espera-se que os estudantes sejam capazes de argumentar e lançar críticas construtivas para que comportamentos como os citados nas fichas não se repitam. Espera-se que identifiquem o mal causado à sociedade e sejam protagonistas na construção de uma sociedade mais justa.

4.10 APLICAÇÃO-TESTE

A aplicação-teste das atividades do livro ajudaram na criação das instruções contidas no livro. Ao aplicar cada atividade em uma turma de cada série do Ensino Médio foi possível marcar, com precisão, o tempo gasto, e rever os comandos contidos nas instruções para que ficasse claro o objetivo de cada atividade.

Cada capítulo foi aplicado 3 vezes totalizando 21 aplicações, com o objetivo de testar as atividades investigativas e a funcionalidade do produto.

A aplicação-teste foi realizada em grupos como sugerido nas atividades do livro, para valorizar a resolução de problemas em times e a socialização dos estudantes. O início das atividades se dava com a motivação sobre a pergunta-problema de cada capítulo do livro. Os estudantes não tinham acesso ao livro, pois ele foi pensado para auxiliar o professor-aplicador, caso a atividade necessitasse de ser lida ou analisada pelo grupo, foram utilizados os anexos contidos no final do livro. No momento da investigação acerca das perguntas-problemas das atividades, os estudantes eram conduzidos ao Laboratório de Informática para pesquisarem em Bibliotecas Científicas Eletrônicas, como por exemplo Scielo e Google Acadêmico. Três momentos ficaram bem nítidos durante a aplicação-teste: o momento da motivação, o momento da investigação e o momento da execução das atividades. O tempo sofreu alguns ajustes ao longo das aplicações.

5 CONCLUSÃO

A construção do livro com atividades investigativas como instrumento para o ensino e valorização do estudante protagonista veio ao encontro de anseios e dúvidas dos jovens quanto ao tema central Raças Humanas e Sistemas de Cotas, pois as aulas de genética sempre foram um campo de combate para essas questões. À luz da ciência, com hipóteses, investigações, argumentos e conclusões, o livro construído na dissertação tem o potencial de facilitar o diálogo acerca do tema.

O livro é uma oportunidade para o professor de Biologia para contextualizar a questão social e racial sobre os afrodescendentes, mostrando que a diferença na pigmentação da pele é questão de evolução e não de racismo.

O material deve ser difundido entre os professores de Biologia, em todas as escolas do Brasil, para que se possa atingir a melhoria no sistema de cotas, o entendimento entre as

diferenças raciais, o respeito às etnias e culturas do país e acima de tudo, aceitar que há uma só espécie.

O livro contém 7 atividades sobre as Raças Humanas e Sistemas de Cotas e trouxe uma abordagem à luz da genética. Teve uma aplicação-teste para que fosse possível comprovar os comandos dados e o tempo necessário.

A sala de aula, a partir desse produto, terá uma nova ferramenta para que sejam sanados as dúvidas e os questionamentos sobre a genética do ser humano e deverá ser usado como instrumento para combater a falácia sobre a existência de raças humanas.

Em um panorama futuro, pode-se criar outros livros que tratem especificamente a ancestralidade genômica dos grupos étnicos raciais presentes no Brasil.

A disseminação do material será através de impressões e distribuições nas escolas de nossa região, bem como a disponibilização no banco de dissertações do ProfBio da Universidade Federal de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- ALVES-SILVA, J.; SILVA SANTOS, M. da; GUIMARÃES, P. E.; FERREIRA, A. C.; BANDELT, H. J.; PENA, S. D.; PRADO, V. F. **The ancestry of brazilian mtDNA lineages**, in Am J Hum Genet 67, 2000, pp. 444-61.
- AMARAL, Shirlena Campos de Souza. RIBEIRO, Adelia Maria Miglievich. **A política de cotas e o acesso do negro à universidade pública: discursos e ideologias em confronto na comunidade científica, poder público e movimento social** – o caso da UENF, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. CONFLUENZE Vol. 1, No. 2, pp 227-243, ISSN 2036-0967, 2009, Dipartimento di Lingue e Letterature Straniere Moderne, Università di Bologna
- BAMSHAD, M. J; **Does race exist?** Olson, S. E. Sci Am, v. 289, p. 78-85. 2003
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.
- BBC News Brasil. **A Luta contra os fraudadores de cotas raciais nas universidades públicas**. 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-51581715?msckid=7a6c64bea7bc11ec95fd090a13a4f1ad>>. Acesso em: 15 fev. 2021
- BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Seminário: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25- 40. 2011. Disponível em< http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/berbel_2011.pdf> Acesso em: 12 fev de 2020.
- BEZERRA, Juliana. **Cotas Raciais**. [20--]. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/cotas-raciais/#:~:text=Sistema%20de%20Cotas%20Raciais.%20Em%20agosto%20de%202012%2C,o%20sistema%20foi%20a%20Universidade%20de%20Bras%C3%ADlia%20>>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- BLOG DA RESENHA. **Homem ruivo passa em cotas para negros no curso de Medicina da Uesb** - Blog da Resenha Geral. 2020. Disponível em: <<https://www.blogdaresenhageral.com.br/homem-ruivo-passa-em-cotas-para-negros-no-curso-de-medicina-da-uesb/?msckid=3f9a827da7c311ec9e1b7ce2bce71a2d>>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- BNCC Base Nacional Comum Curricular. 2017. Disponível em < extension://elhekieabhbkmcefcoobjddigjcaadp/http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf > Acesso em 5 jan 2021.
- BOERWINKEL, D. J., Yarden, A., & Waarlo, A. J. 2017. **Reaching a consensus on the definition of genetic literacy that is required from a twenty-first-century citizen**. Science & Education, 26(10), 1087-1114. <https://dx.doi.org/10.1007/s11191-017-9934-y>

BOHJANEN, Kimberly. **Estrutura e funções da pele**. 2018. Disponível em: < <https://pt.scribd.com/document/386755105/Estrutura-e-funcoes-da-pele-pdf?msclkid=fa250918cfd11ecaced64c395c38f0d> > Acesso em 05 out 2021

BORGES, Antônio Tarciso. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRANDÃO, André Augusto. MARINS, Mani Tebet A. de. **Cotas para negros no Ensino Superior e formas de classificação racial**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.1, p. 27-45, jan./abr. 2007.

BRANQUINHO, Maryana Stephany Ferreira. **Papel do metabolismo de triptofano e do interferon- γ na melanogênese**. Tese para obtenção do Título de Doutor. Orientador: Prof. Tit. Ana Campa. USP. SÃO PAULO 2019. Disponível em: <extension://elhekieabhbkmcefcobjddigicaadp/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fteses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F9%2F9142%2Ftde-18102019-135722%2Fpublico%2FMaryana_S_F_Branquinho_DO_Simplificada.pdf&cLen=1209100&chunk=true>. Acesso em 25 fev. 2021.

BRASIL. Decreto-lei 7.824, de 11 de outubro de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. Presidência da República Casa Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 11 out. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7824.htm?msclkid=ec6c555aa7ca11ecbb4ffbc7ae183398>. Acesso em: 25 fev. 2021

BRASIL. Lei 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. Presidência da República Casa Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 29 ago. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm?msclkid=c48931bca7ca11ec8e77cbe0b2aa5b37>. Acesso em: 30 jan. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. 1997. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Brasília, DF. Acesso em 05 jun 2020.

BRASIL. Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 20 de fevereiro de 1998, P. 3 Planalto. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm> Acesso em 15 ago. 2020.

BRASIL. Lei 11.645 de 10 de março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade

da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 11 de março de 2008, Planalto. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111645.htm>. Acesso em 15 ago. 2020.

BRENNER M, Hearing VJ. **The protective role of melanin against UV damage in human skin.** Photochem Photobiol. 2008; 84(3): 539–549. PM

BRITO, Irení Aparecida Moreira. VALENTIM, Reinaldo Antonio. **Por que você se inscreveu pelas cotas raciais?** Horizontes – Revista de Educação, Dourados-MS, v. 6, n. 12, p. 129-140, jul./dez. 2018. Faculdade de Educação (FAED) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

BROWN, Kristen V. 2017. **Como a genética da cor de pele altera antiquadas noções de raça.** Disponível em: <<https://gizmodo.uol.com.br/genetica-nocoos-cor-pele/>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

CAMARGO, Flávio; MEURER, Egon José; ANGHINONI, Ibanor; CASSOL, Luis César. **Normas para elaboração de dissertações e de teses.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2002. Disponível em: <extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/https://www.ufrgs.br/agronomia/joomla/files/P/PGSOLO/Normas_TeseDissert_PPGCS_recomendaes.pdf> Acesso em 05 jun. 2020

CANTARINO RODRIGUES, Carolina. **Produção de substâncias, revelação e outras armadilhas no combate ao racismo no Brasil contemporâneo.** *Sociedade e Cultura*, vol. 13, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 125-136 Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70315011013>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino e Aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI)** In: LONGHINI, Marcos Daniel. O Uno e o Diverso na Educação. Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2011, p.253-266.

CARVALHO-SILVA, D. R.; SANTOS, F. R.; ROCHA, J.; PENA, S. D. **The Phylogeography of Brazilian Y-chromosome Lineages**, in Am J Hum Genet, 68, 2001, pp. 281-6

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007. P.61.

CHAPLIN G. 2004. **Distribuição geográfica de fatores ambientais que influenciam a coloração da pele humana.** *Anthropol.* 125, 292-302 10.1002/ajpa.10263 (doi:10.1002/ajpa.10263)

CHAPLIN G., Jablonski N. G. 2009. **Vitamina D e a evolução da despigmentação humana.** *Anthropol.* 139, 451-461 10.1002/ajpa.21079 (doi:10.1002/ajpa.21079)

CIRQUEIRA, Diogo Marçal. RATTS, Alex. **Mas, quem é negro no Brasil? Uma contribuição para o debate acerca das cotas raciais nas universidades brasileiras.** Universidade e Sociedade. DF, ano XX, nº 46, junho de 2010 – páginas 51-61.

COLACINO, Carmine; GREHAN, John R. **Supression at the frontiers of evolutionary biology: Léon Croizat's case.** 2003. Scienza e Democrazia, Napoli, v.4, n.1, p. 1 – 16.

COLLEY, E. Fischer, M. L. 2013. **Especiação e seus mecanismos: histórico conceitual e avanços recentes.** Disponível em <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/KwTrBzh4twy5MjZ4hvd7SRx/?lang=pt&format=html> acesso em out 2021

COYNE, Jerry A.; ORR, H. Allen. **Speciation.** 2004. Sunderland: Sinauer Associates.

CRESCENTE Fértil - Geografia e História - InfoEscola. [20--]
Disponível em: <<https://www.infoescola.com/geografia/crescente-fertil#:~:text=O%20crescente%20f%C3%A9rtil%20foi%20uma%20importante%20regi%C3%A3o%20especialmente,que%20se%20assemelha%20ao%20de%20uma%20lua%20crescente.?msclkid=867fc9cab2a311eca65103abfe186118>>. Acesso em: 10 fev. 2021

CUNHA, Lázaro. **Contribuição dos povos africanos para o conhecimento científico e tecnológico universal.** [20--]. Disponível em <<extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjaadp/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fsmec.salvador.ba.gov.br%2Fdocumentos%2Fcontribuicao-povos-africanos.pdf&clen=135070&chunk=true>> Acesso em 15 dez 2021

ELIAS, P. M. **Stratum corneum defensive functions: An integrated view.** Journal of Investigative Dermatology, v. 125, n.2, p.183-200, Aug 2005. ISSN 0022-202X.

ERWIN, Douglas H. **Macroevolution is more than repeated rounds of microevolution.** Evolution & Development, 2000, s.l., v.2, n.2, p.78 - 84

FAPESP na mídia. **Entenda os avanços científicos da conclusão do mapeamento genético humano.** 2022. Disponível em <<https://namidia.fapesp.br/index.php/entenda-os-avancos-cientificos-da-conclusao-do-mapeamento-genetico-humano/376311>> Acesso em 5 abr. 2022

FERRARI, Regina Maria Macedo Nery. **Políticas públicas de Ações Afirmativas: igualdade, solidariedade, alteridade – limites.** 2016. Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo ISSN 2362-583X. DOI: www.dx.doi.org/10.14409/rr.v3i1.7122.

FERREIRA, Aline Santos; SANTOS, Leonardo Morais dos; SOARES, Emanuel Luis Roque. **Educação e racismo: um panorama das políticas de Ações Afirmativas.** 2014 Ceará. História da Educação e da pedagogia, XIII Encontro Cearense de Historiadores da Educação. ISBN 978-85-8126-065-5

FLODIN, V. 2009. **The necessity of making visible concepts with multiple meanings in science education: the use of the gene concept in a Biology textbook.** *Science & Education*, 18(1), 73-94. <https://dx.doi.org/10.1007/s11191-007-9127-1>

FOLHA UOL. Universidade de Brasília cassa diplomas e expulsa alunos por suspeita de fraude em cotas raciais - 14/07/2020 - Educação - Folha (uol.com.br). Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2020/07/universidade-de-brasilia-cassa-diplomas-e-expulsa-alunos-por-fraude-em-cotas-raciais.shtml?msclkid=ee7b62f9a7b311ec8243739fbf39ba6e>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

FOUCAULT, M. **Em defesa da Sociedade.** São Paulo: Martins Fontes, 2005.

FREITAS, Matheus. SARMENTO, Rayza. **As falas sobre a fraude: análise das notícias sobre casos de fraudes nas cotas raciais em universidades em Minas Gerais.** *Revista brasileira de estudos pedagógicos*, Brasília, v. 101, n. 258, p. 271-294, maio/ago. 2020.

FURLANI, Natália Guelfi. **Pesquisa de Ancestralidade Genômica em uma população da Amazônia Ocidental.** 2011. Dissertação. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. Orientadora Andréa Regina de Souza Baptista.

GILROY, P. **Against Race – Imagining Political Culture Beyond the Color Line.** Cambridge, Harvard University Press, 2000.

GÓES, J. R. P. de. 2001. **Cotas raciais e políticas afirmativas.** *O Globo*, Primeiro Caderno, Opinião, 14 de dezembro, p. 7.

GRIFFITHS, A. J. F., Wessler, S. R., Lewontin, R. C., Gelbart, W. M., Suzuki, D. T., & Miller, J. H. 2005. **Introduction to genetic analysis.** (8th ed.). New York, NY: W.H Feeman

GUIMARÃES, Antônio Sérgio Alfredo. **Cor e raça: raça, cor e outros conceitos analíticos.** In: PINHO, AO., and SANSONE, L., orgs. *Raça: novas perspectivas antropológicas.* 2nd ed. rev. Salvador: EDUFBA, 2008, pp. 63-82. ISBN 978-85-232-1225-4.

_____. **Raça, cor, cor da pele e etnia.** *Cadernos de campo*, São Paulo, n. 20, p. 1-360, 2011.

HERSHKOVITZ, I. et al. **The earliest modern human south side Africa.** In: *Science*. Vol.359, 2018. Pp. 456–459. Disponível em: <<http://science.sciencemag.org/content/359/6374/456>> Acesso em 15 dez 2021

HISTORY Channel Brazil. 2019. **Projeto Genoma é considerado completo, com 99,99% de precisão.** Disponível em < <https://history.uol.com.br/hoje-na-historia/projeto-genoma-e-considerado-completo-com-9999-de-precisao#:~:text=No%20dia%2014%20de%20abril%20de%202003%2C%20os,3%20bilh%C3%B5es%20de%20letras%20qu%C3%ADmicas%20do%20nosso%20DNA.>> Acesso em 10 dez 2021

HORNE, Gerald. **O sul mais distante. Os Estados Unidos, o Brasil e o tráfico de escravos africanos.** São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

HUBBE, Mark. *Jornal da USP*. São Paulo 2006. Ano XXI n.750

Disponível em:

<<https://www.usp.br/jorusp/arquivo/2006/jusp750/pag0607.htm?msclkid=c3cbf6e1b2d411ec8d0b24c9c7593057>> . Acesso em: 10 jan. 2021.

JABLONSKI, N. G.; Chaplin, G. **The Evolution of Human Skin Coloration**, in *J Hum Evol.*, 39, 2000, pp. 57-106.

_____. _____. **Skin Deep**, in *Sci Am.*, 287(4), Oct./2002, pp. 74-81.

_____. _____. **Human skin pigmentation as an adaptation to UV radiation.** 8962–8968. *PNAS*. 2010, vol. 107. suppl. 2

_____. _____. **Human skin pigmentation, migration and disease susceptibility.** *Philosophical Transactions of Royal Society B*, (367), 785–792. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0308>> Acesso em: 05 jan 2021.

JABLONSKI, N. G. **Living Color: e Biological and Social Meaning of Skin Color.** University of California Press, 178p., 2014

_____. **Ciência contra o racismo.** Academia de Ciências da Califórnia, Estados Unidos - 2017. Super interessante. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/ciencia-contra-racismo/>> . Acesso em: 15 jan 2021

JUNIOR, João Feres. DAFLON, Verônica Toste. **A nata e as cotas raciais: genealogia de um argumento público.** *Opinião pública*, Campinas, vol. 21, nº 2, agosto, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/op/a/QyKvRBhmPkKc5f8v7LHFwbg/?lang=pt>> Acesso em: 5 jan. 2021.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica.** Editora Atlas S.A. 5ª edição. São Paulo 2003.

LEWONTIN, R. C. **The Apportionment of Human Diversity**, in *Evol Biol.*, 6, 1972, pp. 381-98.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica.** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-49802007000300004> Acesso em 10 jul. 2020.

LO, J. A.; FISHER, D. E. **The melanoma revolution: From UV carcinogenesis to a new era in the therapeutics.** Science, v. 346, n. 6212, p.945-949, Nov 2014. ISSN 0036 – 8075.

LOIOLA, Rita. 2016. **O novo racismo pseudocientífico.** Revista Veja. Disponível <<https://veja.abril.com.br/ciencia/o-novo-racismo-pseudocientifico/>> Acesso em 15 dez. 2021

MAGNO, Ana Beatriz. Revista Veja Online. 2016. **Enem: quem pode entrar no sistema de cotas.** Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/educacao/enem-quem-pode-entrar-no-sistema-de-cotas/?msclkid=1fd01a9fa7a411ec8c8c0a67806ef179>>. Acesso em: 30 nov. 2021

MAKOVA K., Norton H. L. 2005. **Polimorfismo mundial no locus MC1R e variação normal de pigmentação em humanos.** Peptídeos 26, 1901-190810.1016/j.peptideos.2004.12.032 (doi:10.1016/j.peptideos.2004.12.032)

.MAPAS da jornada humana. Projeto Pleistoceno. [20--]. Disponível em: <<https://pleistoproject.wordpress.com/human-geography/migration/>>. Acesso em: 15 fev. 2021

MARANO, Leonardo Arduino. **Estudo da diversidade dos genes MC1R e SLC24A5 em populações globais: avaliação de aspectos evolutivos e ambientais.** Orientador Celso Teixeira Mendes Júnior – Tese de doutorado em genética – Universidade de São Paulo USP. São Paulo 2015.

MENEZES, Paulo Lucena de. **A ação afirmativa (affirmative action) no direito Norte-Americano.** São Paulo, Revista dos Tribunais, 2001

MEREDITH P., Sarna T. 2006. **As propriedades físicas e químicas da eumelanina. Res células pigmentas.** 19, 572-59410.1111/j.1600-0749.2006.00345.x (doi:10.1111/j.1600-0749.2006.00345.x)

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Ciência, técnica e arte: o desafio da Pesquisa Social.** (Org.) Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2002, p.09-30.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria Normativa nº 18 de 6 de novembro de 2012. Edição Número 214, páginas 8 e 9, terça-feira, 06 de novembro de 2012. Disponível em: <[extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fsisu.mec.gov.br%2Fstatic%2Fpdf%2FPORTARIA%2520NORMATIVA%2520N%25C2%25BA%252021%2C%2520DE%25205%2520DE%2520NOVEMBRO%2520DE%25202012%2520\(Alterada%2520pela%2520Portaria%2520n%25C2%25BA%2520493-2020\).pdf%3Fmsclkid%3Dd4dbb3e1a7c811ec9e29b7cc041daa7e&chunk=true](https://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fsisu.mec.gov.br%2Fstatic%2Fpdf%2FPORTARIA%2520NORMATIVA%2520N%25C2%25BA%252021%2C%2520DE%25205%2520DE%2520NOVEMBRO%2520DE%25202012%2520(Alterada%2520pela%2520Portaria%2520n%25C2%25BA%2520493-2020).pdf%3Fmsclkid%3Dd4dbb3e1a7c811ec9e29b7cc041daa7e&chunk=true)>. Acesso em: 20 dez. 2021.

MOEHLECKE, Sabrina. **Ação afirmativa: história e debates no Brasil.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v.3, n.117, 2002. (197-217)

MOREIRA, Adilson José. **Cidadania Racial**. vol. 10, nº. 02, Rio de Janeiro, 2017. pp. 1052-1089
DOI: 10.12957/rqi.2017.22833

MOREIRA, Ângela A. et al. **Variabilidade genética de duas variedades de tilápia nilótica por meio de marcadores microssatélites**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2007, Brasília, v. 42, n. 4, p. 521 - 526

MULLER, A. J. SCHERLE, P. A. **Targeting the mechanisms of tumoral immune tolerance with small-molecule inhibitors**. Nature Reviews Cancer, v.6, n.8, p. 613-625, Aug 2006. ISSN 1474-175X.

MUNANGA, K. **Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia**. Palestra proferida no 3º Seminário Nacional sobre Relações Raciais e Educação – PENESB, 2003. Disponível em <<https://www.ufmg.br/inclusaosocial/?p=5>> Acesso em 10 jul 2020

_____. _____ in Cadernos Penesb, 5. Org. A. A. P. Brandão. Niterói, Editora da Universidade Federal Fluminense, 2004, pp. 15-34.

NASCIMENTO, S., and THOMAZ, OR. **Raça e nação**. In: PINHO, AO., and SANSONE, L., orgs. Raça: novas perspectivas antropológicas [online]. 2nd ed. rev. Salvador: EDUFBA, 2008, pp. 193-236. ISBN 978-85-232-1225-4.

NEITZKE-MONTINELLI V, URMENYI TP, RONDINELLI E, CABELLO PH, SILVA R, MOURA-NETO RS. **Polymorphisms upstream of the melanocortin-1 receptor coding region are associated with human pigmentation variation in a Brazilian population**. Am J Hum Biol. 2012 Nov-Dec;24(6):853-5.

NOGUEIRA, S. **Os homens mais antigos da América**. In: Scientific American Brasil, Edição 52 - Antropologia 1. Ediouro Duetto Editorial, São Paulo/SP, 2011. Pp. 66-71.

NUNES, Kelly. **Populações Ameríndias da América do Sul: Estudo multi-locus e inferência histórico-demográfica e seletiva**. Tese de doutorado. USP Universidade de São Paulo. São Paulo 2011.

OPITZ, C.A. et al. **Na endogenous tumour-promoting ligando f the human aryl hydrocarbon receptor**. Nature, v.478, n. 7368, p. 197-203, Oct 13 2011. ISSN 0028-0836

PAIVA, A. R. (Org.). **Ação afirmativa em questão: Brasil, Estados Unidos, África do Sul e França**. Rio de Janeiro: Pallas, 2013.

PAIXÃO, Marcelo; CARVANO, Luiz Marcelo. **Censo e demografia: a variável cor ou raça nos interior dos sistemas censitários brasileiros**. In: PINHO, Osmundo Araújo, SANSONE, Lívio, orgs. Raça: novas perspectivas antropológicas. 2nd ed. Editora da Universidade Federal da Bahia, 2008, pp. 25-61.

PARRA, F. C.; AMADO, R. C.; LAMBERTUCCI, J. R.; ROCHA, J.; ANTUNES, C. M.; PENA, S. D. **Color and Genomic Ancestry in Brazilians**, in Proc Natl Acad Sci USA, 100, 2003, pp. 177-82.

PENA, S. D. J.; SILVA, D. R. C., SILVA, J. A.; PRADO, V. F.; **Retrato molecular do Brasil**. Revista Ciência Hoje, v. 27, n. 159, p. 17-25, reportagem de Hugo Hoffmann. Rio de Janeiro. abr. 2000.

PENA, S. D. J.; PRADO, V. F.; EPPLIN, J. T. 1995. **DNA Diagnosis of Human Genetic Individuality**, in J Mol Med., 73, 2000, pp. 555-64.

PENA, S. D. J.; BORTOLINI, M. C. **Pode a Genética Definir Quem Deve se Beneficiar das Cotas Universitárias e Demais Ações Afirmativas?** in Estudos Avançados, 18, 2004, pp. 31-50.

PENA, S. D. J.: **Razões para banir o conceito de raça da medicina brasileira. História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12, n. 1, p. 321-46, maio-ago. 2005.

PENA, S. D. J.; BIRCHAL, T. S.; **A inexistência biológica versus a existência social de raças humanas: pode a ciência instruir o etos social?**. REVISTA USP, São Paulo, n.68, p. 10-21. 2006

PINHO, A.O, SANSONE, L. **Raça: novas perspectivas antropológicas**. In: PAIXÃO, M., and CARVANO, L.M, Censo e demografia: a variável cor ou raça nos interior dos sistemas censitários brasileiros. 2nd ed. rev. Salvador. EDUFBA, 2008, p. 26-61 WATSON, James Dewey, BAKER, Tânia A., BELL, Stephen B., GANN, Alexander, LEVINE, Michael, LOSICK, Richard. Biologia molecular do gene. Artmed. Porto Alegre, 2015, 7ªed.

PIMENTA, Juliana R.; ZUCCHERATO, Luciana W.; DEBES, Adriana A.; MASELLI, Luciana; SOARES, Rosângela P.; MOURA-NETO, Rodrigo S.; ROCHA, Jorge; BYDŁOWSKI, Sérgio P.; PENA, Sérgio DJ. 2006. **Color and Genomic Ancestry in Brazilians: A Study with Forensic Microsatellites**. Human Heredity . Hum Hered 62:190-195.

PNAD 2019. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Educa Jovens IBGE. **Raça ou cor**. Disponível em:
< <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html> > Acesso em: 15 jun2020.

RAYO, J. T. **Educação em direitos humanos: Rumo a uma perspectiva global**. Porto Alegre: Artmed Editora; 2º ed. 2004.

REDLER, Ivana. 2019. **Fraude de cotas raciais em concursos: dilema ético ou conduta ilícita?** Master Juris, site descomplica. Disponível em: <<https://masterjuris.com.br/fraude-de-cotas-raciais-em-concursos-dilema-etico-ou-conduta-ilicita/#:~:text=A%20fraude%20%C3%A0s%20cotas%20raciais%20ainda%20n%C3%A3o%20foi>>

injusti%C3%A7a%20aos%20que%20se%20sentem%20prejudicados%20por%20ela.?msckid=95f65794a7a311ecac72841d28ab12c6>. Acesso em: 30 nov. 2021.

RELETHFORD, J. H. **Craniometric Variation Among Modern Human Populations**, in *Am J Phys Anthropol.*, 95, 1994, pp. 53-62.

REES, Jonathan L. **Genética do cabelo e da cor da pele**. Revisão Anual de Genética. Vol. 37: 67-90, 2003.

RIBEIRO, M. **Diversidade racial, étnica e processos de participação política na 2000 América Latina**. 2001. Disponível em: <extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/http://www.aids.gov.br/sites/default/files/campanhas/2005/38277/diversidade.pdf > Acesso em 10 jan 2021.

RIDLEY, Mark. **Evolution**. 2004. Massachusetts: blackwell.

RITCHIE, Michael G. **Sexual selection and speciation**. *Annual Review of Ecology System*, 2007, Palo Alto, v. 38. P. 79 – 102.

ROGERS A.R., Iltis D., Wooding S. 2004. **Varição genética no locus mc1R e o tempo desde a perda de pelos do corpo humano**. *Curr. O Antropol.* **45**, 105-12410.1086/381006 (doi:10.1086/381006)

ROTHER, Edna Teerezinha. **Revisão Sistemática X Revisão Narrativa (editorial)**. In: *Acta Paulista de Enfermagem*. v.20, n.2, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002007000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt> Acesso em 28 jun. 2020.

SÁ, Eliane Ferreira de; PAULA, Helder Figueiredo de; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Gomes. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências**. 6º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino De Ciências, Florianópolis. Anais 6º ENPEC, 2007. Disponível em:<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/search0.html> Acesso em 10 jun. 2020.

SANTOS, RV., and MAIO, MC. **Genótipo e fenótipo: qual “retrato do Brasil ”? Raça, Biologia, identidades e política na era da genômica**. In: PINHO, AO., and SANSONE, L., orgs. *Raça: novas perspectivas antropológicas*. 2nd ed. rev. Salvador: EDUFBA, 2008, pp. 83-119. ISBN 978-85-232-1225-4

SÃO João Paulo II. **FIDES ET RADIO**. 14 de setembro de 1998. Vaticano, Roma. Disponível em < https://www.vatican.va/content/john-paul-ii/pt/encyclicals/documents/hf_jp-ii_enc_14091998_fides-et-ratio.html > acesso em 5 jan 2022

SEYFERTH, G. **O beneplácito da desigualdade: breve digressão sobre racismo**. In: Seyferth, G et al. *Racismo no Brasil*. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis.17 - 43. 2002.

SHAPIRO, J. A. 2010. **Mobile DNA and evolution in the 21st century**. Mobile DNA, 1(4). <http://dx.doi.org/10.1186/1759-8753-1-4>

SOUSA, Elisendra Sobreira Carvalho de. Aragão, Wilson Honorato. **Pensando as cotas raciais no vestibular das universidades públicas**. Volume 8, Número Especial, 2011, Revista Thema.

SOUSA, Ricardo Alexandre Santos de. **A extinção dos brasileiros segundo o conde Gobineau**. 2013. Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v.6, n.1, p.21-34.

SOUZA, Mariana Cristina Moreira; ALMEIDA, Sheila Alves de. **O livro didático como instrumento para o desenvolvimento de um ensino de Ciências por investigação**. Atas do 9º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP. Anais 9º ENPEC, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0545-1.pdf>>. Acesso em 05 jun. 2020.

STURM, R. A.; Box, N. F.; **Human pigmentation genetics: the difference is only skin deep**. 1998. Ramsay, M. Bioessays, v. 20, p. 712-21.

.SUPER INTERESSANTE. 2017. **A Ciência Contra o Racismo**. Super interessante Online. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/ciencia-contra-racismo/>>. Acesso em: 15 jan 2021

TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza. **Argumentação e estilo em “A origem das espécies”**. 2009. Revista de Educação, Ciência e Cultura, Canoas, v.14, n.1, p.11-27.

TELLES, E. **Racismo à brasileira: uma nova perspectiva sociológica**. 2003. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 347 p.

THEODORO, Cleide Lucia Marques. **A reação racista das elites contra o sistema de cotas nas universidades**. Research, Society and Development, v. 9, n. 3, e59932372, 2020 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2372>

TORRES, Jada Benn. **Perspectivas antropológicas sobre dados genômicos, ancestralidade genética e raça**. Anuário Phys Anthropol. 2019. 171(Supl. 70):74–86.

TUNES, Cássio Marcelo de Melo. **O Novo Racismo Pseudocientífico**. 2014. Blog Estudos da História: 66 - Genética e raças humanas. Disponível em: <<https://estudosdahistoria.blogspot.com/2014/07/66-genetica-e-racas-humanas.html?msclkid=cf669a13a7da11ec8909bb15863fe4d9>>. Acesso em: 10 jan. 2021

UFMG. **Especiação**. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Aulas evolução e espécies. [20--]. Disponível em: <<http://labs.icb.ufmg.br/lbem/aulas/grad/evol/especies/especie8.html>>. Acesso em 20 out. 2021

VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes. MARTINS, France Fraiha. **Aspectos históricos e epistemológicos relacionados ao conceito de raça humana e a formação de professores de ciências e Biologia**. *Amazônia, Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v.11 (22) Jan-Jun 2015. p.22-33.

VOGUE. Influencer admite ter fraudado sistema de cota racial para entrar na universidade - Vogue | atualidades (globo.com). 2020. Disponível em: <<https://vogue.globo.com/atualidades/noticia/2020/06/influenciadora-branca-gera-revolta-ao-revelar-ter-entrado-em-universidade-usando-cota-para-negros-e-pardos.html?msclkid=7a6c22f5a7bc11ec85bf428f791079c9>>. Acesso em: 15 nov. 2021

WATSON, James Dewey, BAKER, Tânia A., BELL, Stephen B., GANN, Alexander, LEVINE, Michael, LOSICK, Richard. **Biologia molecular do gene**. Artmed. Porto Alegre, 2015, 7ªed

WEGNER, Robert. **Dois geneticistas e a miscigenação Octavio Domingues e Salvador de Toledo Piza no movimento eugenista brasileiro (1929-1933)**. 2017. *Vária História*. Belo Horizonte, vol. 33, n. 61, p. 79-107.

WHITE T.D., Asfaw B., DeGusta D., Gilbert H., Richards G.D., Suwa G. et al. **Pleistocene Homo sapiens from Middle Awash, Ethiopia**. 2003. *Nature*, 423:742-7.

WILKINS, John S. **Species: a history of the idea; species and systematics**. 2009. Berkley: University of California.

YAMAGUCHI, Y. HEARING, V. J. **Physiological factors that regulate skin pigmentation**. *Biofactors*, v.35, n.2, p.193-199, Mar-Apr 2009. ISSN 0951 – 6433.

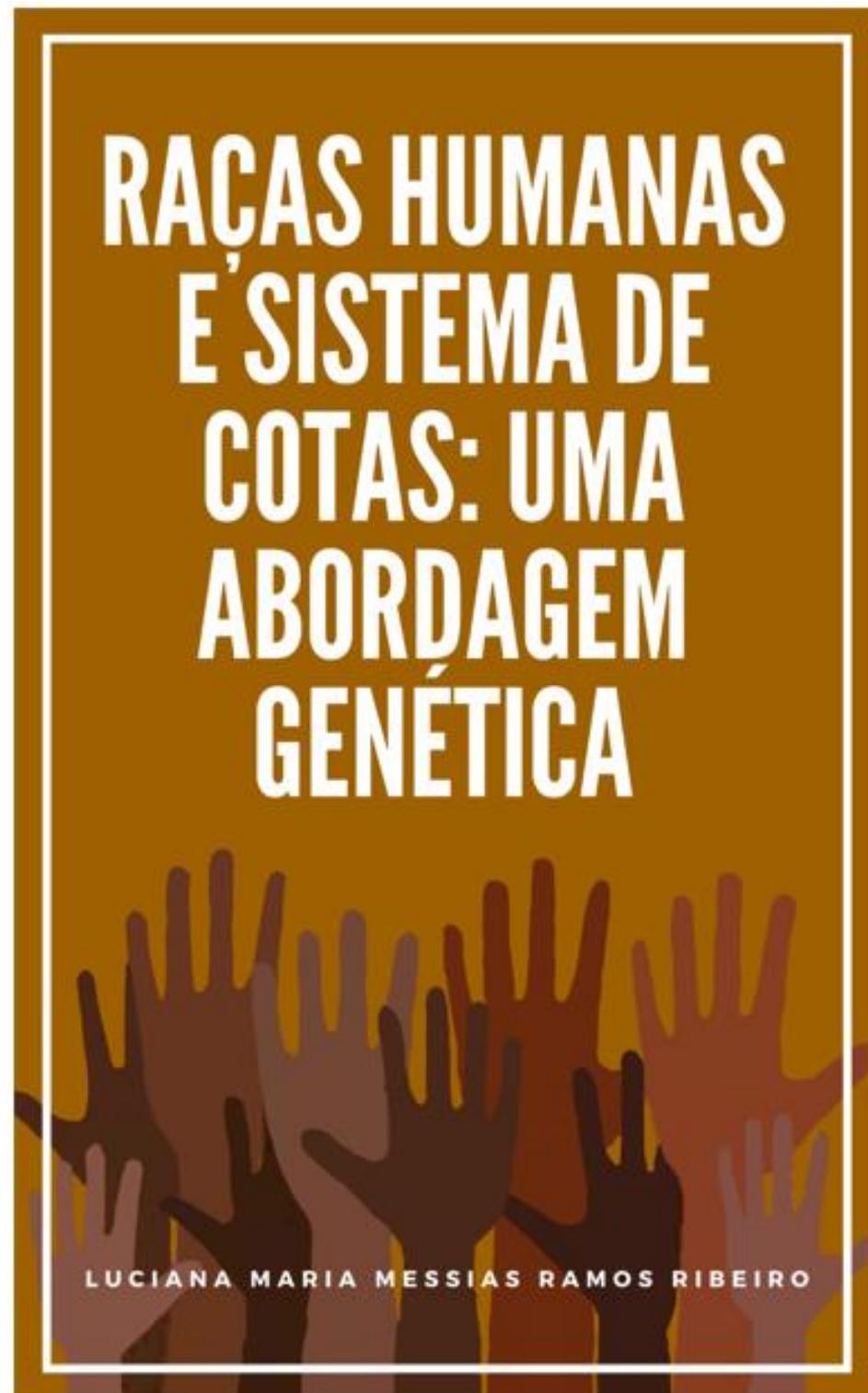
.YOUTUBE. **Evolução e dispersão dos Hominídeos**. Parte 1: origem das espécies. [20--]. Canal do Pirula - YouTube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8ox6Ff2SbWw>>. Acesso em: 10 dez.2021

YOUTUBE. **Les étapes de la mélanogenèse**. Canal do youtube Animation Biologie. Youtube. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8q1VZRanv4o>>. Acesso em: 25 fev. 2022

ZEN, Breno Bertoldo Dalla. **Novas descobertas sobre as migrações humanas e seu impacto diante da comunidade científica**. 2018. Rio de Janeiro. Faculdade Unyleya Pós-graduação em Antropologia. Disponível em: <extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56389814/Tarefa_3-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651541209&Signature=ElfzKszS-VFXa-w7xHhMTwY2hacWbqC8YvqYaqoCPTCd5D48ARS2gBELIxEE9AOvqJznsElB0JlyHZrnikM0~~gobJgtVC8RZk3oXoZ7tessNQ4FjnI3Sk4AngvjDUQ095eN6kFTplMJVrlfp4VxFewUYTzjZOdI9U5DcEu7ioVHSGtYJHJxXhNbbvXIaPfpn8Jt03PWOoBufC7svt~-SZCva47KO7Ji7kss-bm51bso7qfu7xqF47MZsT9x0oeaCK->

CmjItGDJ1oMgrzajfhxeq5T5JgDifBHB5dP11hJhhefnemVZpMJ06AFvTjrhZFfdAgQfdpgY6hf8
cD5xA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>

APÊNDICE 1 – PRODUTO



SUMÁRIO

Apresentação.....	3
Justificativa.....	6
Capítulo 1 – Responda, se puder.....	10
Capítulo 2 – Dinâmica.....	19
Capítulo 3 – Teatro.....	25
Capítulo 4 – Roda de Conversa.....	31
Capítulo 5 – Debate.....	37
Capítulo 6 – Júri simulado.....	47
Capítulo 7 – Estudo de caso.....	61
Glossário.....	69
Referências.....	73
Anexos.....	86

Apresentação



Este livro é um produto da dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) realizado em rede nacional, com polo na Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. O mesmo foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil – código de financiamento 01.



Mestranda: Luciana Maria Messias Ramos Ribeiro

Orientador: Dr. Rodrigo Soares de Moura Neto

Prezado leitor, este é um livro com atividades desenvolvidas com o objetivo de facilitar a abordagem do tema sobre raças humanas e a relação estreita com as cotas sociais disponibilizadas como Ações Afirmativas para compensar os erros cometidos contra algumas culturas e povos. O livro foi estruturado para ser utilizado pelos professores de Biologia com os alunos de Ensino Médio. Existem explicações genéticas e evolutivas para a variação de fenótipos da melanina, que provocam dezenas de combinações que resultam na cor da pele.

Deverá ser utilizado por professores de Biologia que queiram trabalhar raças humanas e o sistema de cotas, podendo ser trabalhado de forma interdisciplinar. A estrutura dos capítulos contará com uma introdução, instruções para a realização da atividade e resultados esperados. Os capítulos são independentes, não há necessidade de utilizá-los em ordem, nem de cumprir uma sequência de aplicação.

Ao final do livro constará o glossário contendo as palavras de difícil entendimento e seus significados. Essas palavras estarão escritas em itálico no decorrer das páginas do livro e estarão no glossário para que se possa entender o contexto desses termos.

Instruções

Para a aplicação de cada atividade contida nesse livro será necessária uma análise prévia pelo professor-aplicador para que se entenda a proposta. No dia da aplicação com os estudantes, faça uma introdução sobre a atividade a ser trabalhada como motivação inicial para despertar os pensamentos dos estudantes acerca do tema. Você utilizará a introdução contida no início de cada atividade.

O papel do professor será de mediar as atividades, propondo sempre que os alunos investiguem as questões necessárias em Bibliotecas Científicas Eletrônicas, como por exemplo *sites* de artigos científicos como Google Acadêmico (<https://scholar.google.pt>) e Scielo (<https://www.scielo.br>), utilizando o laboratório de informática do colégio ou dados móveis de celulares. Caso, a escola não possua laboratório de informática ou acesso à internet, o professor-aplicador deverá imprimir os textos com antecedência. Os estudantes é que montarão seus textos, argumentos, questionamentos e conclusões, a partir de uma investigação. As atividades por investigação constituem uma abordagem que promove o questionamento, o planejamento, a escolha das evidências, as explicações baseadas nelas e a comunicação de conclusões e

construções de ideias. O professor deve aplicar as atividades contidas nesse livro valorizando a investigação realizada pelo estudante, que faz o papel de protagonista no seu processo de aprendizagem. A investigação aproxima os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares e coloca o estudante como protagonista nessa atuação.

Apresente as instruções da atividade que estão descritas logo após a introdução. Dessa forma, os estudantes estarão cientes de todas as etapas que acontecerão. Algumas atividades necessitarão de fichas contidas na contracapa do livro.

Se necessário, você poderá acompanhar os resultados esperados ao final de cada capítulo para que possa mediar e conduzir a execução das atividades. Caso os alunos levem as discussões das atividades por outras rotas que não constem nos resultados esperados, não significa que o objetivo não foi alcançado.

BOM TRABALHO!

Agradecimento

Ao professor orientador Dr. Rodrigo Soares de Moura Neto pela orientação nessa missão de produzir o livro como produto da dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO).

Justificativa

Cor da pele, cotas raciais, genética e evolução.

A genética está presente no debate sobre Políticas de Ação Afirmativa para a população negra no Brasil. A Biologia já não fica mais restrita ao debate na área da saúde e a discussão de cotas raciais envolve genética ao afirmar que os seres humanos são uma só espécie e que nossa diversidade é um produto da evolução. Adentramos no campo político-social-econômico para avaliar as cotas raciais discutindo a importância da etnia e a cultura dos povos, sem ferir o direito de identificação com qualquer tradição ou povos ancestrais, mas afirmando igualdade biológica baseada na genética e na evolução dos seres humanos. O tema “cor de pele” é analisado através da genética sendo tratada como produto da evolução humana e trazendo discussões do ponto de vista social ao questionar as cotas raciais.

A ciência afirma, e atesta com ênfase, a não existência de raças humanas no plano biológico, a ciência tenta desconstruir o racismo, mas há uma determinação moral e

intelectual sobre raças que permanece vivo no campo social como que uma necessidade de classificar os seres humanos, qualificando as pessoas em grupos. A genética não fornece uma saída de como escapar ao estigma do racismo implantado na sociedade. Raça é uma construção social, histórica, política e geográfica, não possui qualquer relação com as construções biogenéticas. Raça é fruto de teorias, interesses e discursos sociais que se caracterizam como uma maneira social de identificação e diferenciação dos grupos humanos na sociedade. Raça limita-se ao mundo social.

Um dos traços humanos mais estigmatizantes é a cor da pele. Ao tratar a cor da pele e cotas raciais perpassamos pela genética, evolução e ciências sociais. Para explicar as diferenças na pigmentação da pele humana precisamos entender qual foi a condição evolutiva que proporcionou essa diversidade e como essa diversidade influenciou nos conceitos culturais separando etnias e povos. A genética traz a explicação da pressão evolutiva e da seleção natural causadas pela dispersão do *Homo sapiens* pelo globo terrestre e estuda como essas variações são passadas na hereditariedade. Nossa cor de pele é o resultado de muitos genes diferentes trabalhando em conjunto e em diferentes combinações para

produzir diferentes tons de pele. Para estudar raças humanas é necessário entrelaçar os assuntos genética e evolução com questões políticas sociais.

No início, a cor de pele do ser humano era única, ao se dispersarem pelo planeta houve a necessidade de mutações ocorrerem e de acordo com o ambiente, essas condições foram selecionadas. A genética teve seu papel transformador na característica física da cor da pele, o que no decorrer da existência humana foi tratada como forma de segregar etnias e classificar as pessoas. Essa mesma genética diversificou características físicas como a textura do cabelo, tamanho de nariz, cor dos olhos, entre outros, que também contribuem para a classificação das pessoas.

O processo da escravidão associou a cor da pele como um dos fatores seletivos para essa condição. Como forma de compensar as injustiças praticadas contra os povos africanos arrancados de sua pátria e de sua cultura, na maioria das vezes pelos próprios africanos, que vendiam seus irmãos de pátria para exploradores, o governo brasileiro criou o Sistema de Cotas em agosto de 2012, quando sancionou a Lei nº **12.711/2012**, popularmente conhecida como Lei de Cotas, para contribuir com a ascensão de grupos sociais e étnicos

raciais que foram impedidos de alavancarem com suas vidas educacionais e profissionais. Ele faz parte das *Políticas Afirmativas* que visam dar oportunidade aos grupos que historicamente sofreram algum prejuízo.

Atividades como essas apresentadas aqui, faz-se necessário quando nossos jovens lotam as salas de aula do Brasil com anseios e dúvidas sobre fazer uso de seus direitos por uma educação mais inclusiva e por garantias de direitos. Independente de classes econômicas e culturais dos alunos brasileiros, esse assunto tem que ser difundido com o objetivo de transmitir um fato histórico e um fato científico, e esclarecer os direitos e deveres de uma sociedade inclusiva que deseje compensar os erros históricos cometidos contra seres humanos.

Estudar as diferenças humanas é perigoso porque sempre existirão pessoas que distorcerão os estudos, mas acredito que os cientistas e o público amadureceram o suficiente para seguirmos com as pesquisas (JABLONSKI, 2017)

1 RESPONDA, SE PUDER

Quais genes codificam as diferentes raças humanas e como ocorre a melanogênese?

Introdução

A pigmentação da pele dos seres humanos é realizada pela síntese de melanina, que é um pigmento natural produzido através de um processo enzimático *catalisado* pela tirosinase. As enzimas estão relacionadas na transformação da tirosina em melanina dentro dos melanócitos, para serem levados até os queratinócitos e assim fornecer *fotoproteção* e pigmentação.

Os melanossomos são vesículas lisossômicas que contém melanina (Figura 1) e são transportados através de microtúbulos até as extremidades dendríticas do melanócito para serem transferidos para os queratinócitos (Figura 2). O melanócito é uma célula que contém projeções que se assemelham a braços, lembrando um polvo (Figura 3). Tem o

corpo celular e vários dendritos que se comunicam com a célula da superfície da pele, os queratinócitos. Os melanócitos são os responsáveis pela produção de melanina. Os queratinócitos são as principais células da epiderme (Figura 4). A proporção entre melanócitos e queratinócitos na epiderme é de 35 à 40 queratinócitos para cada melanócito.

Com o estímulo de radiações ultravioletas, o melanócito produz melanina que é acumulada nos melanossomos, que são transportados pelos dendritos e introduzidos nas células queratinócitos formando um guarda-sol de proteção contra a radiação ultravioleta (Figura 5). O processo de produção da melanina é conhecido por melanogênese e é ativado pela enzima tirosinase. Ela ocorre no interior dos melanossomos, onde 2 tipos de proteínas são sintetizados: a eumelanina (coloração marrom escura e negra) e a feomelanina (coloração vermelha e amarela). Existem melaninas construtivas (que caracterizam o fenótipo de nascença da cor de pele) e facultativas (que são produzidas em resposta aos raios ultravioletas).

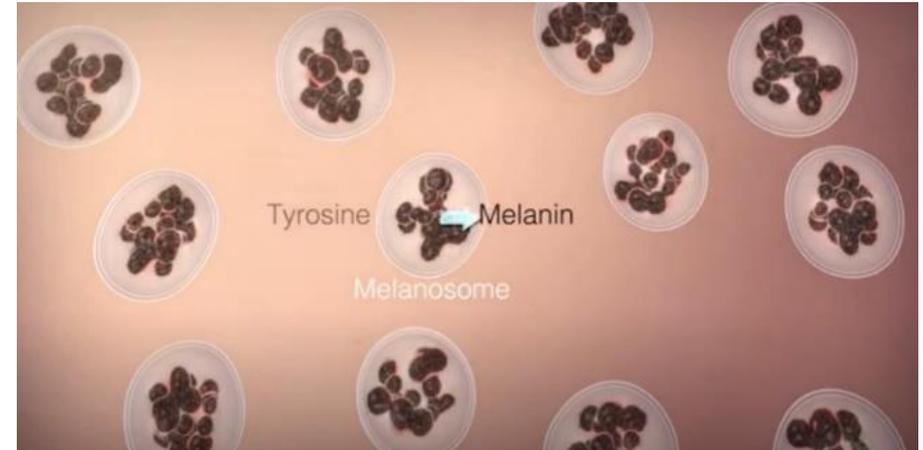


Figura 1: Vesícula de melanossomos

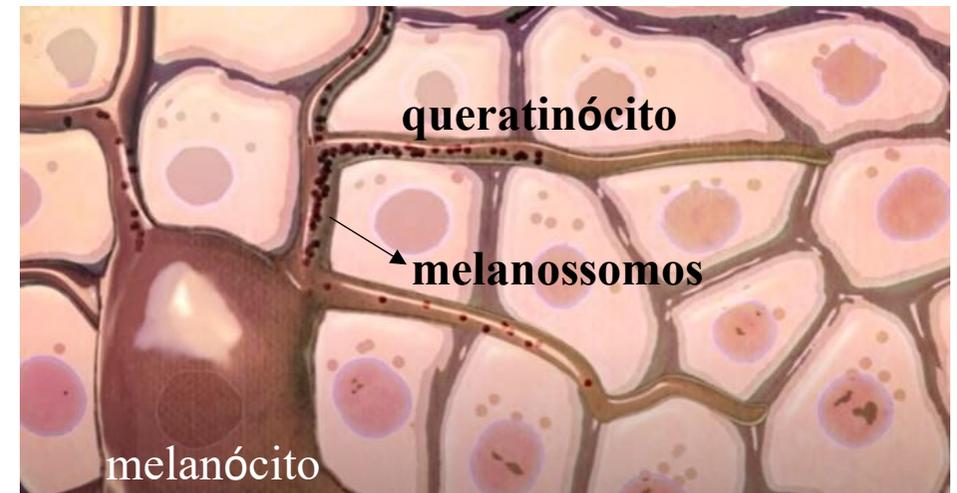


Figura 2: Células de melanócito transferindo melanossomos para os queratinócitos



Figura 3: Células de melanócito com seus braços (dendritos)

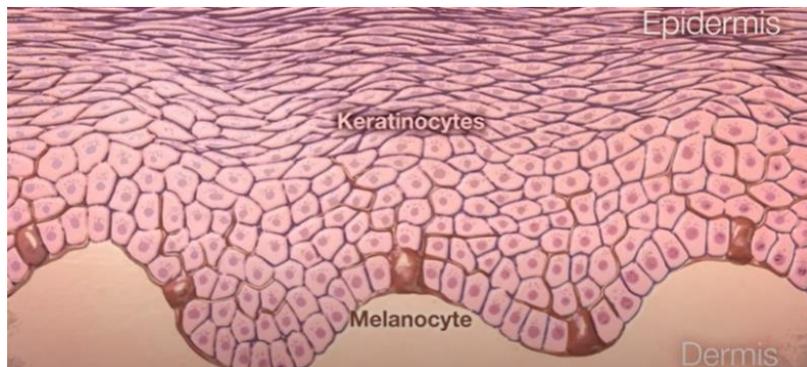


Figura 4: Epiderme mostrando as células de queratinócitos

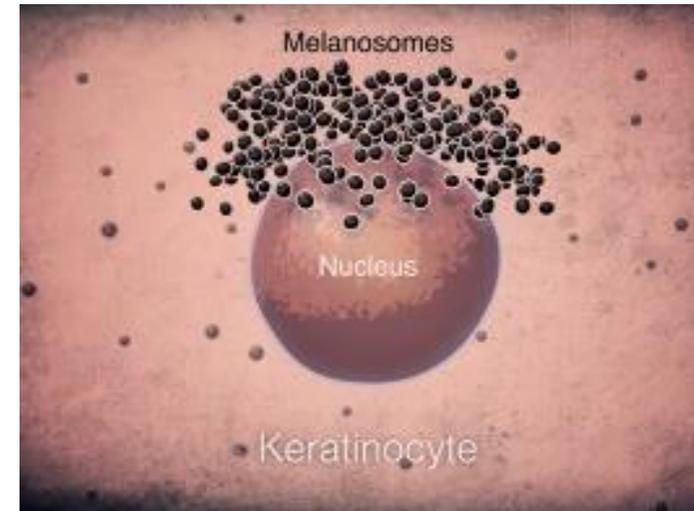


Figura 5: Células de queratinócito protegido por um tipo de guarda-sol de melanossomos

Ao expor a pele aos raios ultravioletas, um gene presente no núcleo dos queratinócitos entra em ação, o gene da proteína p53. A ação da p53 leva o proopiomelanocortina (POMC), precursor hormonal a uma fragmentação, que origina outros produtos como a β -endorfina e o hormônio estimulante de melanócitos (α -MSH). O hormônio α -MSH se liga aos receptores de melanocortina 1 (MC1R) dos melanócitos. Nesse momento ativa a transcrição de melanogênese que é impulsionada pela adenosina monofosfato cíclico (cAMP),

transcrição essa, que é associada a microftalmia (MITF). A MITF ativa a transcrição da enzima tirosinase (Figura 6).

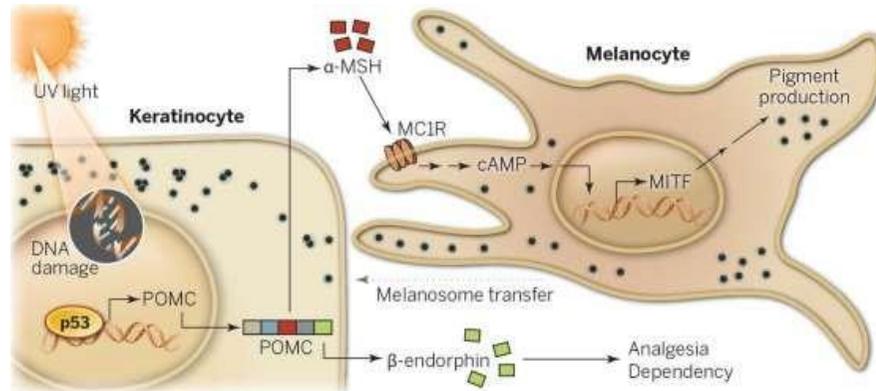


Figura 6: Esquema de indução de melanogênese

Instruções

Tempo: 2 dias / 3 horas.

Material: quadra esportiva, giz escolar de qualquer cor, cronômetro, fichas de A até Z e fichas de A.1 até A.12 contidas no final do livro, laboratório de informática e internet.

1º dia: 2 horas. Monte grupos de 5 estudantes, lance as palavras-chaves melanogênese, melanina facultativa e

construtiva, feomelanina, eumelanina, melanócitos, queratinócitos, melanosomos, gene MC1R e tirosinase para que sejam iniciadas as investigações em Bibliotecas Científicas Eletrônicas como por exemplo *sites* de artigos científicos como Google Acadêmico (<https://scholar.google.pt>) e Scielo (<https://www.scielo.br>). Inicia-se a busca por informações acerca das palavras-chaves. Os alunos podem fazer anotações em rascunhos, fazer resumos e discutir.

2º dia: 1 hora. Reúna os grupos na quadra esportiva, utilize giz para desenhar a trilha no chão como sugerido no desenho a seguir (Figura 7), em tamanho suficiente para que os estudantes possam ficar em cima dos números. Os números 9, 19, 31 e 37 devem ter suas casas pintadas de forma a serem destacados do restante.

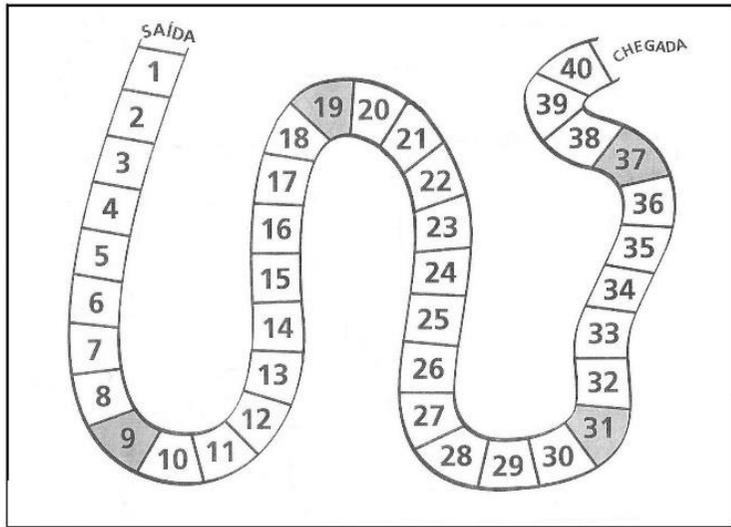


Figura 7: Sugestão de trilha para desenhar no chão da quadra esportiva

Escolha um representante de cada grupo, tire a sorte para decidir a ordem dos jogadores. Os outros integrantes dos grupos ficam de fora, reunidos para discutir e responder à ficha sorteada pelo seu jogador. O primeiro jogador tira uma ficha e entrega para o professor-aplicador ler. A equipe que ficou reunida de fora da trilha numerada terá 1 minuto para discutir e formular a resposta, com base nas investigações das palavras-chaves do dia anterior. Acabado o tempo, a equipe responde. O professor-aplicador compara com a resposta

contida na carta e lança o prêmio da resposta certa, que também estará na ficha, podendo ser de “avance 1 casa” até “avance 6 casas”. Ao ler a ficha devolva-a no final do monte para ser retirada novamente. Ganha a equipe cujo jogador chegar ao final da trilha. Continue as jogadas até que o penúltimo jogador chegue ao final, para fazer o *ranking* dos colocados. Se a equipe não souber responder ou errar, não andará nenhuma quantidade de casas. Se parar nos números preenchidos de cinza (9, 19, 31 ou 37) deverá tirar uma carta de informação extra, numeradas de A.1 até A.12, entregar para o professor-aplicador ler e cumprir o comando contido nela, o de avançar determinado número de casas. Depois devolva a carta de informação extra ao final do monte.

Resultados esperados

Espera-se que os estudantes sejam capazes de executar uma investigação em Bibliotecas Científicas Eletrônicas e que se aproximem ao máximo do contexto das respostas contidas nas fichas.

2 DINÂMICA

Como ocorre a especiação?

Introdução

A especiação é o processo de divisão de uma espécie ancestral em duas espécies descendentes, isoladas reprodutivamente uma da outra. Em síntese, especiação é o processo de formação de novas espécies de seres vivos.

Especiação Alopátrica

Uma população inicial de ancestrais se divide e fica isolada geograficamente. Essa separação espacial impede o fluxo gênico entre essas populações de indivíduos. Como as populações estão em ambientes diferentes, as pressões seletivas que elas sofrem não são as mesmas. Assim, a seleção natural irá fixar características distintas.

Espeiação Simpátrica

Ocorre sem o isolamento geográfico. Em vez de uma barreira física, o que divide as populações é o simples fato de elas terem explorado nichos diferentes. Para esse tipo de espeiação, é comum observar que alguma mutação genética tenha ocorrido e, por consequência, contribuído para o isolamento reprodutivo dos grupos.

Espeiação Parapátrica

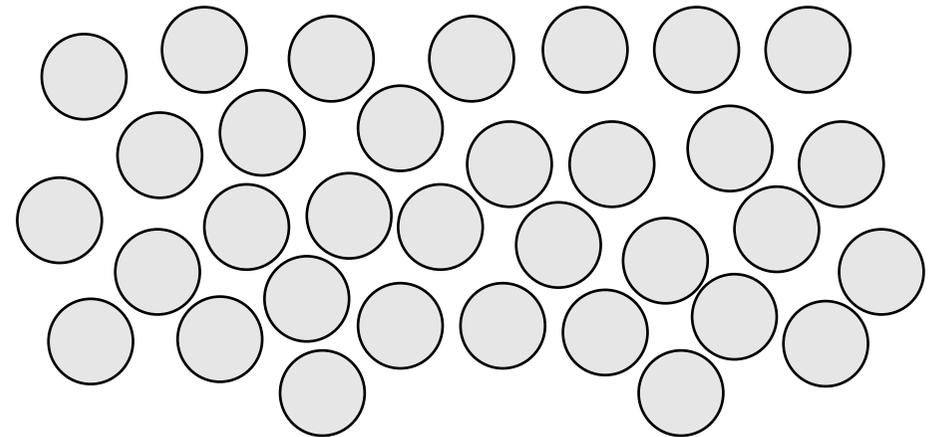
Ocorre quando diferentes populações de uma mesma espécie passam a ocupar ambientes geograficamente próximos, mas ecologicamente distintos. Nesse caso ocorre a formação de zonas híbridas.

Instruções

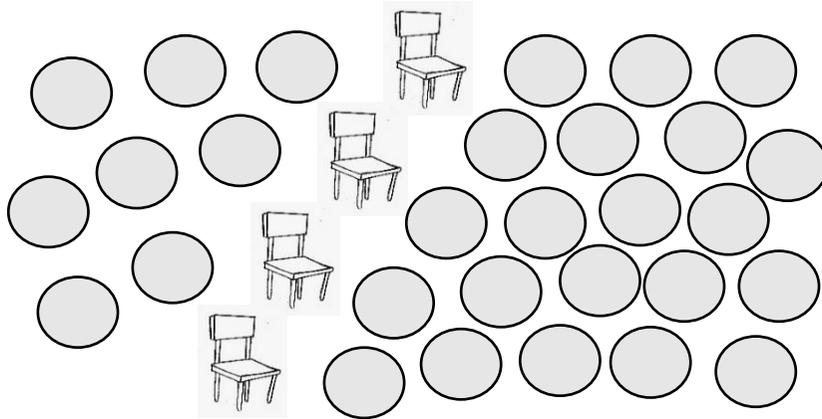
Tempo: 1 hora e 40 minutos

Material: sala de aula ampla, cadeiras de estudantes, laboratório de informática com internet ou celulares com dados móveis.

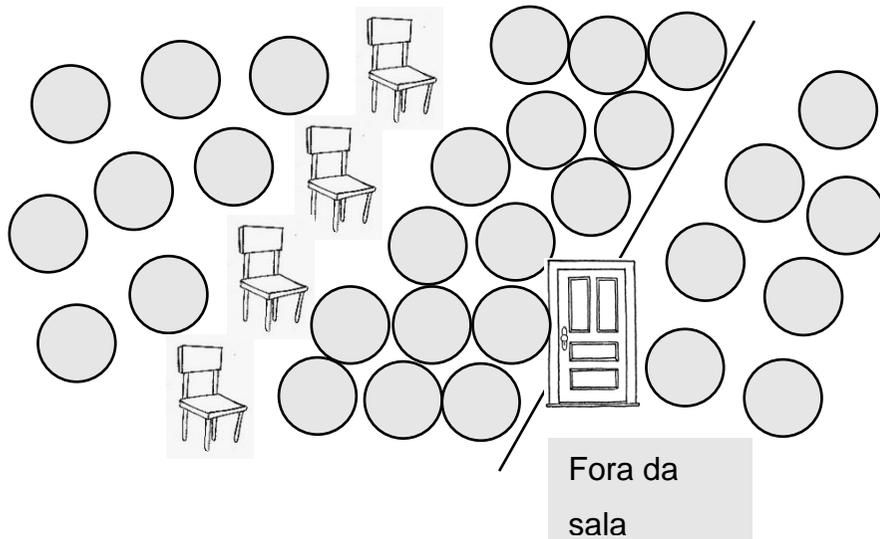
1º momento (5 minutos) todos os estudantes da sala serão indivíduos da mesma espécie. Todos convivem, andam pela sala, conversam e interagem. Os círculos representam todos os estudantes da sala em uma mesma população, andando livremente e interagindo. 1 população.



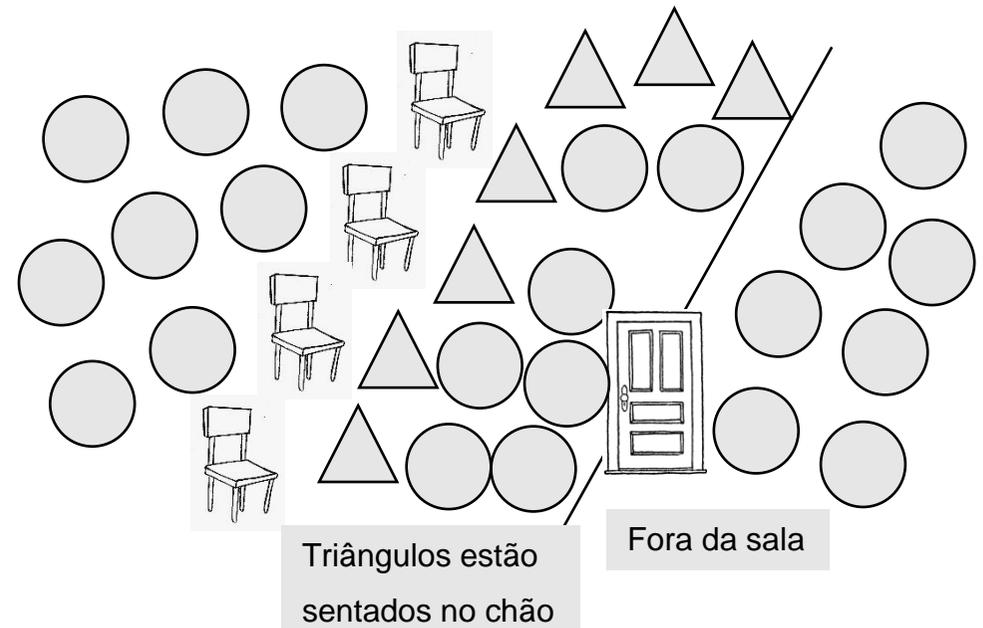
2º momento (5 minutos) utiliza-se cadeiras como isolamento e prende-se um grupo em um quadrante da sala. Eles continuarão a fazer as mesmas coisas do 1º momento. Isolamento geográfico.



3º momento (5 minutos) tira-se 30 % dos alunos da sala. Eles ficarão no corredor com a porta da sala fechada. Migração.



4º momento (5 minutos) dá-se o comando “surgiu uma seleção de característica vantajosa que é ficar sentado” e pede-se que outros 30% dos estudantes sentem-se. A partir de agora o grupo sentado vai ter formas de interação diferentes daqueles que podem andar. Obviamente eles procurarão os cantos para sentar-se para evitar que sejam pisoteados, aqui chama-se a atenção para o efeito de borda.



5º momento (1 hora e 20 minutos) consolidação dos fatos. Deixar os estudantes se reunirem em grupos de até 4 pessoas para realizar a busca em Bibliotecas Científicas Eletrônicas, como por exemplo Google Acadêmico (<https://scholar.google.pt>), Scielo (<https://www.scielo.br>), entre outros. Utiliza-se o laboratório de informática e celulares com dados móveis. A investigação tem o objetivo de associar as etapas da dinâmica com a especiação e todos os fatores que possam influenciar.

- Dos estudantes que ficaram na sala, uns sentaram e outros permaneceram em pé, a interação entre eles sofreu uma alteração, não era possível falar com os estudantes sentados da mesma forma que se fala com quem está de pé e que ainda está se movendo em todas as direções. O estar sentado pode ser associado a uma mutação genética.
- Se acontecer de alguns alunos procurarem os cantos da sala ao se sentarem por medo de serem pisoteados, pode se associar essa ação ao efeito de borda.

Resultados esperados

O professor-aplicador vai mediar as interpretações dessa dinâmica, solicitando que os estudantes analisem cada acontecimento, item e comandos dados.

Os estudantes devem ser capazes de fazer associações como:

- As cadeiras representam o isolamento geográfico descrito em especiação alopátrica.
- Quando um grupo de estudantes saiu da sala ocorreu uma migração, que geralmente resulta em isolamento geográfico e especiação.

3 TEATRO

Qual é a função da melanogênese?

Introdução

A pele dos seres humanos possui uma variedade de tonalidades, esse fato se dá por causa do pigmento chamado melanina, que desempenha um papel essencial na defesa do organismo contra os raios ultravioletas.

A melanogênese é o processo de pigmentação da pele, que realiza a síntese de melanina. Os melanócitos da epiderme são as células responsáveis por essa produção e pela entrega deste pigmento aos queratinócitos. A função da melanogênese é produzir a melanina, que protege o DNA das células epidérmicas dos raios ultravioletas, evitando a sua destruição. O excesso de raios ultravioletas destrói o folato e causa risco de câncer, e sua ausência impede a síntese de vitamina D.

Esse processo tem por objetivo produzir dois pigmentos a partir da ação da tirosina: a eumelanina e a feomelanina. A melanina do tipo eumelanina é um pigmento escuro que está

em maior concentração nos cabelos e peles de tons mais escuros. A feomelanina é um pigmento avermelhado e sua quantidade varia entre todos os indivíduos dos variados grupos humanos.

A seleção das variantes dos genes associado a peles claras ocorreu diversas vezes em muitos grupos distribuídos pelo globo terrestre e possibilitou que surgissem vários tons de pele ao redor do mundo, nos últimos 100.000 anos.

Como equilibrar a incidência de raios ultravioletas sobre a pele humana no ponto ideal para produzir vitamina D, sem destruir o folato? Com a produção de melanina na medida certa para o espaço geográfico que o ser humano vive. Em outras palavras, se estiver perto da linha do Equador, onde a incidência de raios ultravioleta é grande, pele escura; se estiver perto dos polos, onde a incidência é menor, pele clara para absorver mais.

A pele é composta por, aproximadamente, 95% de queratinócitos, já os melanócitos estão em menor número, numa proporção de 35 a 40 queratinócito para cada melanócito. Esse conjunto é chamado de unidade melano-epidérmica.

Os melanócitos produzem melanina a partir da tirosina, passando por várias etapas que requerem a enzima tirosinase. A função da melanina é absorver raios ultravioletas. Após sua produção, a melanina é armazenada nos melanossomos, que são englobados por queratinócitos e transportados para uma área acima do núcleo dos queratinócitos, agindo como escudo contra a radiação ultravioleta. A exposição à radiação ultravioleta estimula a produção de melanina no interior dos melanossomos e dá à pele um tom bronzeado, escurecido.

Instruções

Tempo: 6 horas e 30 minutos.

Material: TNT (tecido não tecido), papéis diversos como cartolina, papel seda, encerado, papel camurça ou *craft*, tesoura, cola líquida, fita adesiva, tiaras, roupas, fantasias ou chapéus.

A turma criará um roteiro para apresentação em forma de peça teatral com as personagens previamente definidas, descritas a seguir:

Personagem 1 - QUERATINÓCITO

Personagem 2 - MC1R

Personagem 3 - RAIOS ULTRAVIOLETAS

Personagem 4 - DNA

Personagem 5 - TIROSINA

Personagem 6 - TIROSINASE

Personagem 7 - MELANÓCITO

Personagem 8 - MELANINA

Personagem 9 - VITAMINA D

Personagem 10 – FOLATO

Personagem 11 – NARRADOR (opcional)

Todos os estudantes da turma devem ser distribuídos nessas personagens que permitem que mais de uma pessoa as interprete. Após a introdução realizada pelo professor-aplicador faz-se necessário uma pesquisa por parte dos alunos para que se aprofundem nas funções e interações de cada personagem.

Dez minutos para que os estudantes se dividam entre as personagens. A quantidade de estudantes em cada personagem pode variar de um até a quantidade necessária para que toda a turma participe. A existência de narrador(es) é opcional.

Uma hora e vinte minutos para que cada personagem (grupo de estudantes) pesquise sobre sua função que será

desempenhada no teatro, utilizando uma Biblioteca Científica Eletrônica, como por exemplo Google Acadêmico (<https://scholar.google.pt>) e Scielo (<https://www.scielo.br>).

Uma hora para escrever o roteiro. Para a escrita será necessário formar um grupo de trabalho com um representante de cada personagem. Pode-se fazer uso de narrador caso o grupo julgue necessário.

Trinta minutos para passar o texto, realizar ajustes, revisar e distribuir as falas.

Uma hora para confeccionar os figurinos utilizando variedades de papel, tesoura, cola líquida e fita adesiva.

Duas horas para memorizar as falas e ensaiar as cenas.

Trinta minutos para apresentação teatral.

Resultados esperados

Espera-se que os estudantes sejam capazes de identificar as funções das personagens de acordo com a produção da melanina em seres humanos através do gene MC1R. Eles devem entender que os raios ultras violetas sintetizam a vitamina D, mas em excesso torna-se um vilão porque destrói o folato e causa câncer de pele. O folato tem a

função de tornar saudável a produção de espermatozoides e o desenvolvimento embrionário. A melanina protege o DNA de raios ultravioletas.

4 RODA DE CONVERSA

Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados se existe apenas uma espécie humana perante a genética?

Introdução

Carlos Lineu, um naturalista que propôs uma organização sistemática para os seres vivos, foi o primeiro a usar o termo raças humanas, mas o preconceito veio através da aristocracia a partir do século XIX. Foi publicada uma obra denominada “Ensaio Sobre a Desigualdade das Raças Humanas”, de Gobineau, que deu início ao que hoje é chamado de racismo científico, uma teoria que instigou os conflitos raciais do século XX. Em 1972, o biólogo americano, Richard Lewontin, fez um trabalho científico com pessoas de diferentes raças, analisando as proteínas codificadas pelos genes descobriu que os seres humanos são extremamente semelhantes. A partir daí a discussão sobre diferentes raças humanas foi encerrada pela comunidade científica ficando

apenas uma discussão no meio social e cultural. Em 2003, com a conclusão do Projeto Genoma percebeu-se uma enorme variabilidade genética nas populações humanas. O sequenciamento do DNA humano revelou quais genes estavam mais frequentes nas diversas regiões do mundo, que submetidos a pressões ambientais e selecionados pela evolução caracterizou os povos europeus, americanos e africanos.

Cientificamente falando, para que haja a divisão de subespécies humanas é necessário que o material genético, submetido a pressões evolutivas das diferentes regiões transforme-se e os grupos se dividam não sendo mais possível gerar descendentes férteis entre si, mas isso não aconteceu com o ser humano. As viagens e os grandes deslocamentos pelo globo terrestre superaram as barreiras naturais e promoveram uma intensa troca de material genético entre os indivíduos através da reprodução. Essa troca de material genético não impediu o aparecimento das variações, mas evitou que suas diferenças fossem tão intensas e capazes de gerar novas categorias biológicas.

É inegável a existência de racismo na sociedade. Também é inegável para a ciência que somos uma só espécie,

a *Homo sapiens*. Os tratamentos sociais diferenciados, garantidos pelas *Políticas Afirmativas*, são estabelecidos por conta dos vários fenótipos que caracterizam os indivíduos da espécie *Homo sapiens* e como forma de compensar as *atrocidades* causadas a eles.

Os negros brasileiros sofreram com a exclusão da sociedade por conta da sua condição de escravo e por anos estiveram impedidos de estudar, trabalhar e usufruir dos mesmos direitos que os brancos dominantes. É muito comum a utilização do termo raça para designar os vários tipos de características físicas. O termo raça é mais uma construção social e cultural do que biológica. O conceito raça traz uma ideologia, uma relação estreita entre poder e subestimação. O termo raça é tóxico para a sociedade, o conceito social de raça contamina as pessoas e faz com se dividam em grupos com identidades distintas.

Instruções

Tempo: 1 hora e 40 minutos

Material: cadeiras dispostas em círculos, convidados externos como por exemplo advogados, juízes, pedagogos, biólogos, líderes de grupos antirracismo, entre outros.

Organize as cadeiras em círculos de forma que todos os estudantes fiquem sentados e voltados para o centro. O professor-aplicador e o(s) convidado(s) externo(s) também se sentam. Estar em círculos facilita a comunicação e a inclusão de todos.

1ª rodada: a partir da motivação inicial da introdução, lance a pergunta inicial contida na ficha 5, no final do livro, que traz a seguinte questão: “Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados nas *Políticas Afirmativas*, se existe apenas uma espécie humana perante a genética?”. Peça para que todos os estudantes respondam seguindo o sentido horário, a partir do professor-aplicador. Assegure que o respeito prevaleça. Por último peça ao convidado que responda. Volte no sentido anti-horário para algumas considerações, caso algum estudante ache necessário.

2ª rodada: seguindo o sentido horário, a partir de você, peça para o próximo estudante lançar outra pergunta à discussão. A partir da primeira rodada, as ideias estarão borbulhando na cabeça dos estudantes facilitando a montagem

de novos questionamentos. Caso aconteça de alguém não querer perguntar, passe a vez para o próximo estudante. Lembre-se de deixar o(s) convidado(s) por último e de voltar no sentido anti-horário, caso algum estudante queira fazer considerações após escutar o(s) convidado(s). O estudante que formular a pergunta não responde, e o sentido horário e anti-horário é a partir dele.

Execute quantas rodadas forem necessárias, até que se esgotem os estudantes voluntários em formular perguntas.

Resultados esperados

Pode acontecer dos estudantes montarem questões de acordo com a atuação do convidado, por exemplo, querer saber mais sobre leis e *Políticas Afirmativas* se o convidado for um advogado ou juiz, querer saber mais sobre especiação *versus* raça humana, evolução ou gene da melanina se o convidado for biólogo, querer saber mais sobre lutas sociais se o convidado for de algum movimento antirracista.

5 DEBATE

**Existe uma história e uma luta da cultura brasileira
entre brancos, pardos e negros?
Raças humanas ou espécies humanas?**

Introdução

A maravilhosa variação de cor na pele humana é o produto de um equilíbrio na evolução exigido pelos diferentes ambientes que o ser humano foi capaz de ocupar. Hoje, com a distribuição global das pessoas e com o deslocamento ágil pelo planeta, existem problemas a serem entendidos e evitados como o risco de câncer de pele e a deficiência de vitamina D.

Na década de 60, a Biologia molecular passou a existir e permitiu fazer sequenciamentos de nucleotídeos da matriz genética humana para entender como se definia o fenótipo dos seres humanos.

Para a cor de pele há um gene responsável pela produção da melanina, que pode ser alterado pela ação do meio, pela seleção natural ou pela pressão evolutiva. Se uma pessoa for exposta excessivamente à radiação ultravioleta

haverá uma grande produção de melanina do tipo facultativa, que se diferencia da melanina construtiva justamente pelo fato de ter sido estimulado por um fator externo. A melanina construtiva é produzida pela ação de genes.

Durante a Conferência Mundial Contra o Racismo, que ocorreu em 2001, na África do Sul, alguns países não aceitaram o termo “negro” por soar *pejorativo*. Eles apoiaram e receberam bem a escolha do termo “afrodescendente” para fazer referência às pessoas de pele negra.

Existem três formas de classificação racial no Brasil. A primeira é o censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que possui três categorias: branco, pardo e negro. A segunda é o discurso popular que inclui a descrição moreno e a terceira vem de movimentos sociais e raciais que consideram pardos e pretos como negros. Surgiu também, duas expressões que há algum tempo estão sendo incorporadas na etnossemântica brasileira: afrodescendente e afro-brasileiro.

Torna-se importante distinguir a diferença entre duas palavras também comuns em discursos raciais, que são “racista” e “racialista”. A palavra racista faz referência a quem faz julgamento de valores e estabelece hierarquias entre as

pessoas e racialista a quem acredita na existência de raças. Para a Biologia, o conceito de raça não existe.

No século XVIII, Carlos Lineu fez uma classificação sistemática dos seres vivos e atribuiu nomes científicos a eles, ao homem classificou como *Homo sapiens* e o dividiu em quatro subespécies: os vermelhos americanos, os amarelos asiáticos, os negros africanos e os brancos europeus. Junto a essa classificação atribuiu também características sociais: ao americano chamou de geniosos, despreocupados e livres; aos asiáticos chamou de severos e ambiciosos; aos negros de ardilosos e irrefletidos e aos brancos de ativos, inteligentes e engenhosos. Sem a genética molecular era impossível entender a diversidade dos fenótipos. No século XXI, a ciência entende que toda diferença entre humanos é cultural.

Instruções

Tempo: 2 dias de 1 hora e 40 minutos cada.

Material: mesas para formar 2 balcões, um de frente para o outro, cronômetro, laboratório de informática e internet.

1º dia: 1 hora e 40 minutos - ao lançar a proposta da atividade faça uma motivação que poderá ser embasada pela

introdução do capítulo. Divida os alunos em 4 grupos e estimule a pesquisa em Bibliotecas Científicas Eletrônicas acerca do tema, como por exemplo Google Acadêmico (<https://scholar.google.pt>), Scielo (<https://www.scielo.br>), entre outros. Utiliza-se o laboratório de informática. O papel do professor é de mediar a atividade, explicando as regras e auxiliando nas divisões dos grupos. O debate será realizado pelos estudantes. Os grupos devem anotar as questões para serem lançadas no debate. Cada grupo deverá preparar 2 questões sobre o tema.

2º dia: 1 hora e 40 minutos – monte 2 balcões utilizando mesas. Na 1ª rodada sorteia-se 2 grupos para iniciar, agora chamados de grupo A e B, cada grupo elege um debatedor. Na 2ª rodada os outros 2 grupos, agora chamados de C e D, também elegerão seus debatedores. Dos outros 2 grupos (C e D) que aguardarão a vez, deve-se eleger um moderador que lançará as questões para o debate da 1ª rodada. O moderador também irá coordenar as intervenções dos participantes, impedir que se afastem do tema proposto, interromper se necessário e controlar o tempo concedido com o uso de um cronômetro. O moderador recolhe as questões dos grupos A e

B e as lançam na ordem que desejar. São 4 questões no total. Cada questão será debatida em um tempo máximo de 12 minutos cada, então a 1ª rodada terá a duração máxima de 48 minutos.

1ª rodada: 1 debatedor de cada grupo assume seu lugar nos balcões de mesas. O moderador lança a 1ª questão de um total de 4. O 1º debatedor a falar é do grupo A. O moderador marca o tempo de fala de 3 minutos no cronômetro. Os debatedores têm a escolha de falar menos do que 3 minutos, mas não tem a escolha de ultrapassar o limite. Passado o tempo de 3 minutos a palavra será concedida ao debatedor B, que poderá expor suas ideias ou *refutar* as ideias do debatedor A, também em 3 minutos. A partir daí, o debatedor A tem o direito de *réplica* no mesmo tempo de 3 minutos. Findado o tempo, o debatedor B tem o direito de *tréplica* própria ou indicar alguém do grupo para *treplicar*. Em resumo:

Moderador:

lança a questão 1.

Debatedor A:

faz a sua fala, 3 minutos.

Debatedor B:

faz a sua fala: expõe suas ideias, *ratifica* ou *refuta* o debatedor A, 3 minutos.

Debatedor A:

faz a réplica, 3 minutos.

Debatedor B:

faz a tréplica ou indica alguém do seu grupo para fazer, 3 minutos.

Das questões 2 até a 4, da 1ª rodada, deve-se revezar os debatedores que iniciam as falas. São 12 minutos para cada questão, considerando as 2 falas, a réplica e a tréplica.

2ª rodada: os grupos C e D elegem seus debatedores. Os grupos A e B agora elegem um moderador. O moderador lança a 1ª questão da 2ª rodada, de um total de 4. O 1º debatedor a falar é do grupo C. O moderador marca o tempo de fala de 3 minutos no cronômetro. Os debatedores têm a escolha de falar menos do que 3 minutos, mas não tem a escolha de ultrapassar o limite. Passado o tempo de 3 minutos a palavra será concedida ao debatedor D, que poderá expor suas ideias ou *refutar* as ideias do debatedor C, também em 3

minutos. A partir daí, o debatedor C tem o direito de *réplica* no mesmo tempo de 3 minutos. Findado o tempo, o debatedor D tem o direito de *tréplica* própria ou indicar alguém do grupo para *treplicar*. Em resumo:

Moderador:

lança a questão.

Debatedor C:

faz a sua fala, 3 minutos.

Debatedor D:

faz a sua fala: expõe suas ideias, *ratifica* ou *refuta* o debatedor C, 3 minutos.

Debatedor C:

faz a réplica, 3 minutos.

Debatedor D:

faz a tréplica ou indica alguém do seu grupo para fazer, 3 minutos.

Das questões 2 até a 4, da 2ª rodada, deve-se revezar os debatedores que iniciam as falas. São 12 minutos para cada questão, considerando as 2 falas, a réplica e a tréplica.

Resultados esperados

Espera-se que os alunos sejam capazes de investigar em Bibliotecas Científicas Eletrônicas sobre as atualidades acerca do tema e levantar questões para alimentar o debate.

Seguem algumas ideias:

1 - Por que a condição para acesso às vagas reservadas é uma autodeclaração e não análise genotípica?

2 – O censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) aceita a autodeclaração para raça. É a partir dele que se tem a porcentagem de cotas nas universidades. A maneira como o povo se identifica e se autodeclara pode interferir na quantidade de vagas disponíveis para os negros.

3 – Vamos culpar Carlos Lineu pela existência do racismo, porque ele fez uma classificação do homem dividindo-o em quatro subespécies: os vermelhos americanos, os amarelos asiáticos, os negros africanos e os brancos europeus.

4 – As universidades poderiam fazer a análise genotípica no DNA dos candidatos às cotas raciais para analisar a ascendência e assim saber se de fato, teriam direito às Políticas Afirmativas.

5 – Raças humanas ou espécies humanas?

6 – Por que as universidades não fazem apenas cotas sociais ao invés de cotas raciais?

6 JÚRI SIMULADO

Quais são os motivos que levaram o ser humano a sair da África? A Jornada Humana pelo planeta é a responsável pelo racismo existente nos dias de hoje?

Introdução

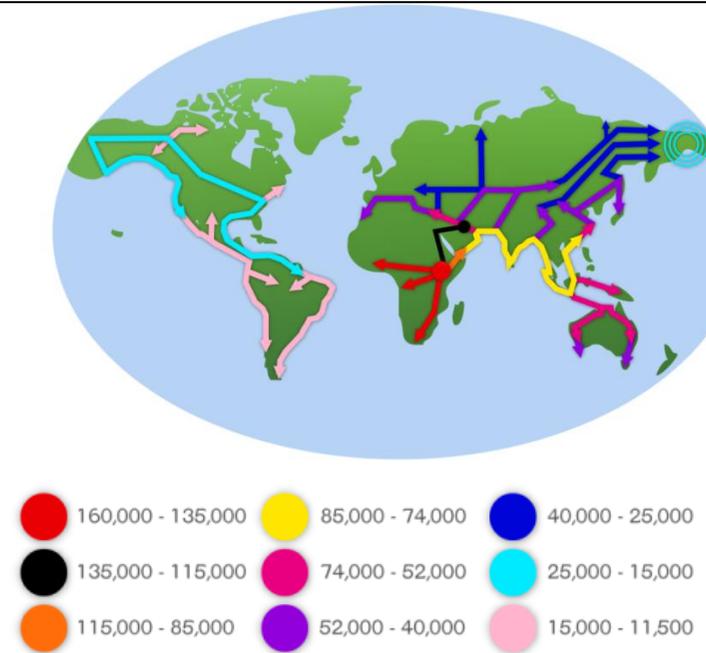


Figura 8: mapa da jornada humana; legenda em mil anos

Os ancestrais *Homo sapiens* surgiram há aproximadamente 200.000 anos nas pradarias da África Oriental e suas evidências de que se espalharam pelo mundo surgiram há aproximadamente 160.000 anos (Figura 8). Existiam 4 grupos de caçadores-coletores que iniciaram a migração por toda a África (Figura 9). Eles migraram para o sul, sudoeste e oeste da África onde os recursos eram mais abundantes.

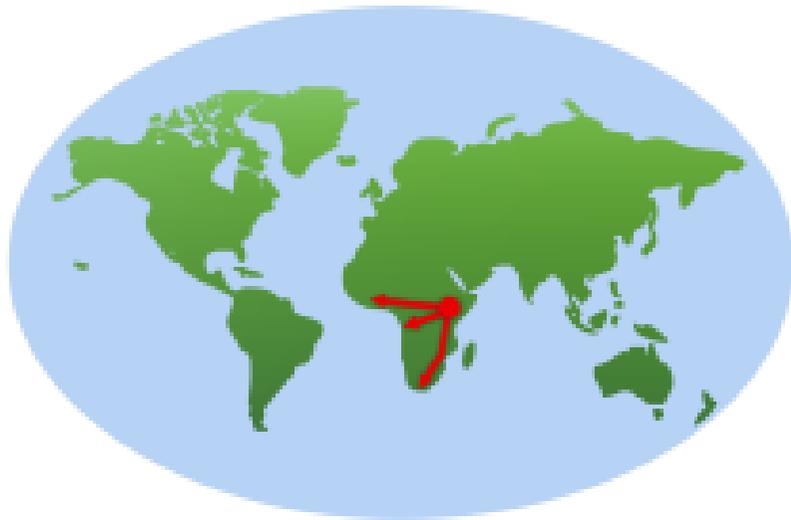


Figura 9: migração por toda a África

A primeira saída da África se deu pelo Norte, quando um grupo cruzou o Saara (Figura 10), possivelmente um deserto com condições mais propensas a longas travessias, devido ao fato de haver mais precipitações e umidade que hoje em dia. Essa jornada pode ter sido fracassada por conta da era glacial que se iniciou transformando muitas áreas ocupadas por esses povos em desertos e estéreis terrenos.

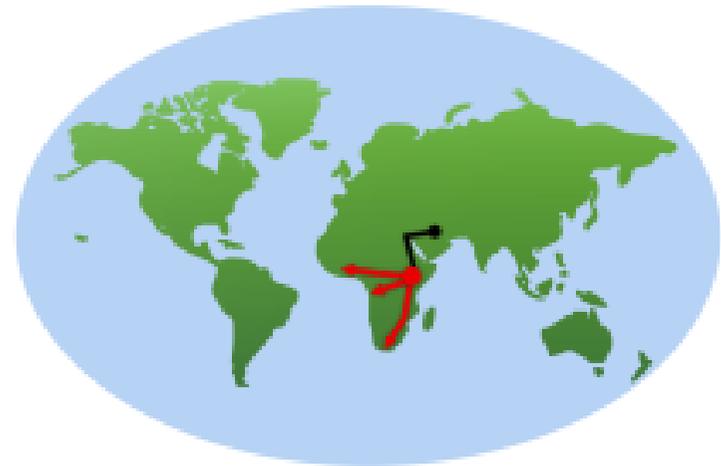


Figura 10: primeira saída da África na seta preta.

Em uma segunda saída, agora através do Mar Vermelho em seu extremo sul (Figuras 11 e 12), mais acessível no

período glacial, permitiu a travessia com mais facilidade, mas as condições climáticas das costas ocidentais do Mar Vermelho provavelmente empurraram esse grupo para cima.

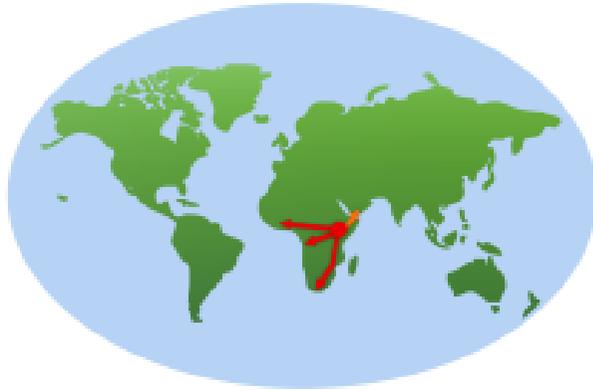


Figura 11: segunda saída da África através do Mar Vermelho (seta laranja).



Figura 12: segunda saída da África através do Mar Vermelho ampliado.

De fora da África, seguiram ao longo da costa sul da península arábica em direção à Índia. Seguiu uma rota praiana, continuaram ao longo da costa do Oceano Índico ao oeste da Indonésia, ainda ligado ao continente asiático, na ocasião. Em seguida, foram para o sul da China (Figura 13).

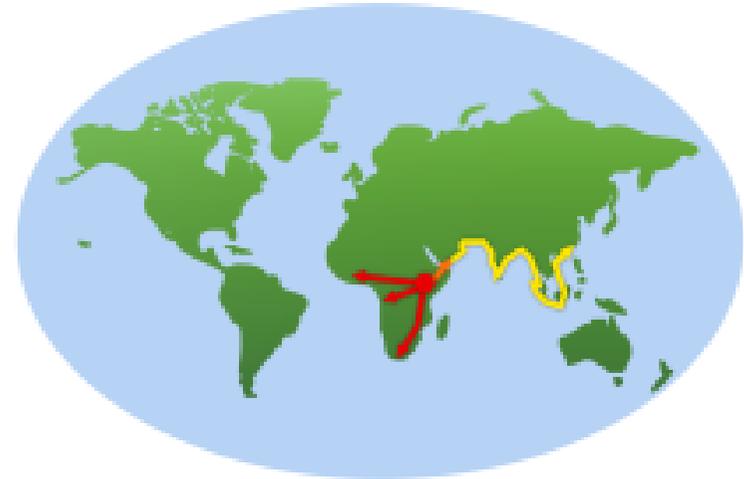


Figura 13: rota praiana, na Ásia.

Acredita-se que o Monte Toba tenha entrado em erupção e reduzido o *Homo sapiens* a 10.000 adultos por ter causado um inverno vulcânico de 6 anos e uma era glacial de 1000 anos. Na sequência, o clima começou a esquentar, a

repopulação ocorreu e a jornada para fora da Ásia foi iniciada (Figura 14). Alguns grupos de humanos atravessaram de barco do Timor para a Austrália e de Bornéu para a Nova Guiné. O Norte ainda estava congelado. Somente com o aquecimento intenso do planeta que permitiu ao ser humano seguir para o norte e migrassem para o Crescente Fértil (leva este nome porque tem um formato que se assemelha ao de uma lua crescente e tem terra boa para plantio, está localizada entre os rios Tigre, Eufrates, Jordão e Nilo), de volta ao *Levante*. A partir daí seguiram para a Europa através do Estreito de Istambul.

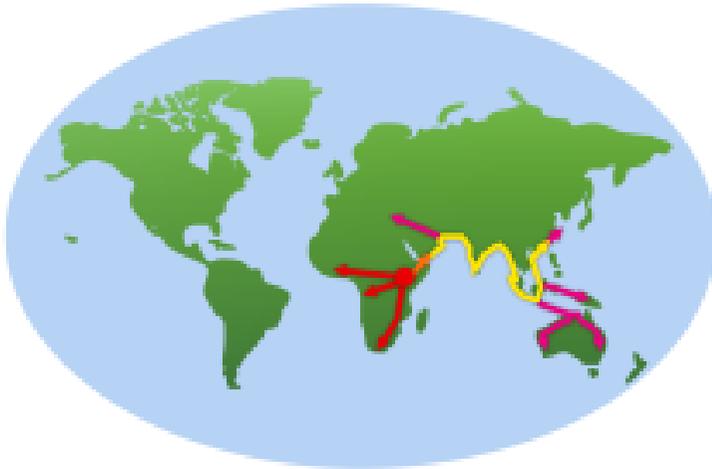


Figura 14: jornada para fora da Ásia.

Grupos que estavam ao longo da costa do Oceano Índico migraram para oeste pelas estepes da Ásia Central e para o Nordeste da Ásia e seguiram para o sul da Sibéria. Uma segunda rota passou pelo atual Paquistão e se instalou na Ásia Central. Outra rota originou-se na Indochina e se moveu para o norte através do Tibete. A quarta rota veio da Rússia (asiática). Paralelamente a isso, os grupos da Europa continuavam na direção sudoeste (Figura 15).

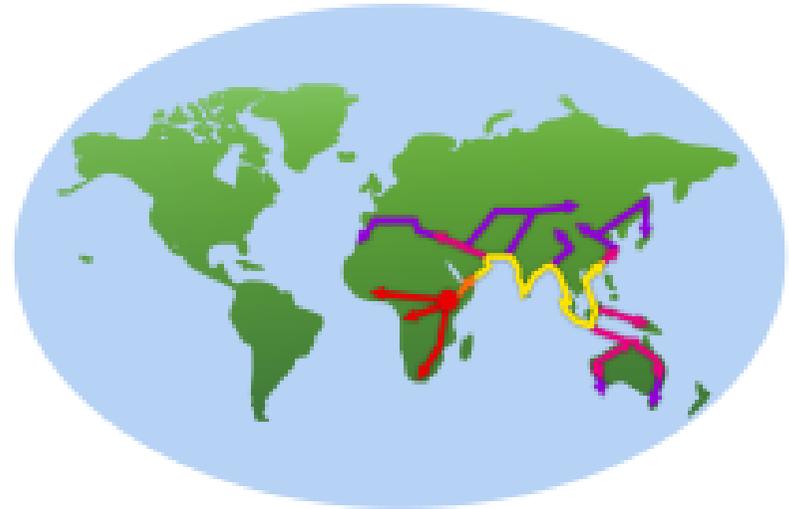


Figura 15: saída para oeste da Ásia Central, nordeste da Ásia, sul da Sibéria e Rússia Asiática; grupos da Europa para o sudoeste.

Após povoarem a área da Ásia Central, os grupos seguiram em direção ocidental, para o leste da Europa e norte do Círculo Ártico. Os asiáticos centrais também se juntaram aos asiáticos orientais seguindo ao nordeste da Eurásia, fazendo o norte da Ásia mais populoso (Figura 16).

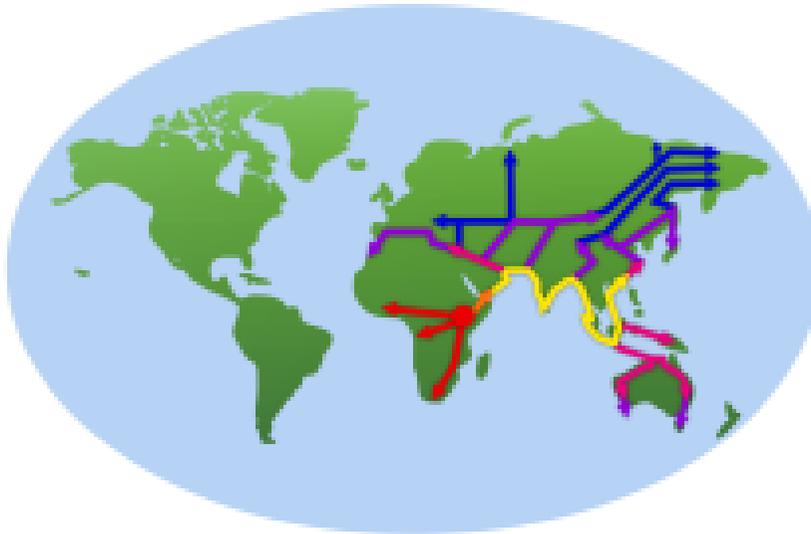


Figura 16: saídas para o leste Europeu, norte do Círculo Ártico e nordeste da Eurásia.

Grupos de caçadores-coletores saíram do nordeste da Eurásia (ancestrais dos nativos americanos) e atravessaram a

ponte terrestre de Bering, que ligava a Sibéria ao Alasca, para a América do Norte. Com o início de mais uma era glacial, a Europa estava mais fria e seca. Essa era fez com que a Eurásia do Norte e a América do Norte fossem despovoadas, restando poucos refúgios humanos. Grupos de norte-americanos seguiram para o sul, diversificando linguagens, culturas e genes (Figura 17).

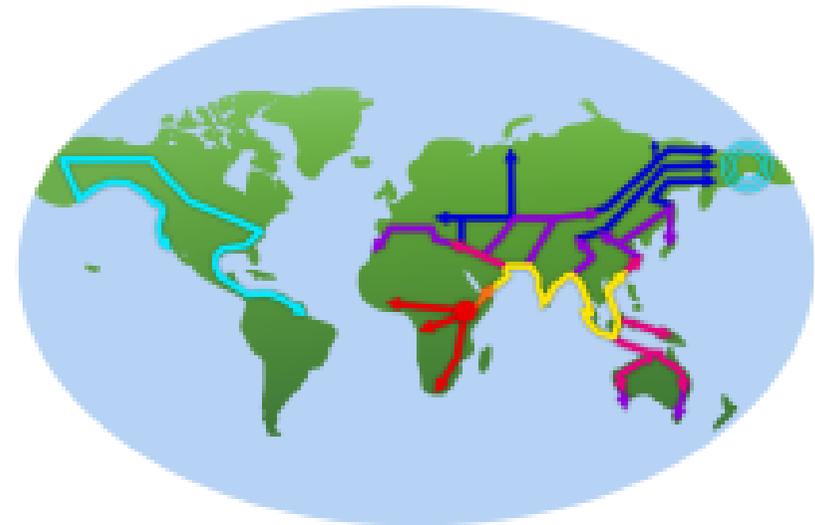


Figura 17: grupos norte-americanos seguiram para o sul.

O clima global volta a melhorar. O gelo ia recuando para o norte e a América do Norte foi repovoada (Figura 18). A Europa também foi repovoada. Esse desenvolvimento climático levou o homem a nível global.



Figura 18: América do Norte repovoada.

Inúmeros estudos mostram que há uma significativa correspondência geográfica entre os níveis de raios ultravioletas com a variedade de pigmentação na pele dos

seres humanos. A Jornada Humana pela Terra distribuiu os seres humanos em diversos ambientes, com diferentes taxas de raios ultravioletas, o que exigiu uma adaptação do corpo humano para evitar que isso se tornasse um problema de saúde, pela falta de vitamina D ou pela destruição do folato.

Instruções

Tempo: 3 dias com 2 tempos de aula em cada

Material: link do vídeo

<https://www.youtube.com/watch?v=vvvMosHJgsY>

O vídeo conta um pouco sobre a trajetória do homem na Terra e foi produzido pelo canal Documentários e Vídeos Incríveis.

O tema do júri simulado será as perguntas que estão no início do capítulo. No primeiro dia faz-se a motivação utilizando a introdução desse capítulo. O segundo dia é para as personagens pesquisar sobre seus argumentos (defesa ou acusação) em Bibliotecas Científicas Eletrônicas e mediados pelo professor-aplicador. No terceiro dia realiza-se o júri simulado. Para essa atividade serão necessários estudantes que assumam as personagens abaixo:

- Juiz: vai direcionar o julgamento.
- Advogados de acusação: devem formular acusações contra a saída dos seres humanos da África. Devem deixar claro que havia condições de permanecerem na África. Os estudantes terão tempo para formular suas acusações por escrito, antes de iniciar o julgamento. A quantidade de estudantes que farão os advogados de acusação deve ser idêntica a quantidade de estudantes que farão os advogados de defesa. O ser humano será acusado de ter saído da África e invadido outras áreas do planeta Terra. A fonte para essa pesquisa é Biblioteca Científica Eletrônica.
- Advogados de defesa: devem formular a defesa, encontrando justificativas vantajosas para o motivo dos seres humanos terem saído da África. Os estudantes terão tempo para formular suas defesas por escrito antes de iniciar o julgamento e de se apossarem da história sobre a jornada humana sobre a Terra. A fonte para essa pesquisa é Biblioteca Científica Eletrônica.
- Testemunhas: depõem a favor ou contra, deve-se manter quantidades iguais para a defesa e para a acusação, falam

conforme o combinado com antecedência, tem que enfatizar as contradições do oponente dando argumentos bem fundamentados, por exemplo, “eu vi uma família de ser humano primitivo cultivando terras e colhendo alimentos” ou “vi crianças morrerem por falta de alimento, por isso eles saíram em busca de alimentos em terras distantes.”

- Corpo de jurados: deve ser em quantidade ímpar. Acompanha todo o processo, em silêncio, analisa bem todos os fatos apresentados, a seguir vota a favor da culpa ou da inocência pelo fato do ser humano ter saído da África e povoado o planeta Terra. Devem ser imparciais e julgar a apresentação dos argumentos, aquele que melhor apresentou suas teorias, qual parte apresentou a melhor tese.

- Público: separados em dois grupos, um que apoia a acusação e o outro que apoia a defesa. Ajudam seus advogados a prepararem os argumentos para a defesa ou para a acusação.

Resultados esperados

Espera-se que os estudantes sejam capazes de explorar, entender e argumentar acerca da história da Jornada Humana. O fato de criarem argumentos de acusação e defesa fará com que pensem em diferentes perspectivas. Eles devem abordar o tema com diferentes pontos de vista que supostamente levou o ser humano a se aventurar pelo planeta Terra. Um grupo deve argumentar sobre a vantagem de povoar o planeta (a favor/defesa) e o outro grupo deve enfatizar sobre os riscos e as perdas que sofreram ao fazer isso (acusação).

7 ESTUDO DE CASO

Se todos os brasileiros compartilham a ancestralidade africana, qualquer um pode se autodeclarar negro?

Introdução

A criação de cotas raciais que estabelecem critérios para a seleção de pessoas com base em sua raça teve o objetivo de compensar as exclusões causadas ao longo da história. As vagas de cotas são para estudantes que tenham cursado os 3 anos do Ensino Médio em escolas públicas. O sistema de cotas é fundamentado na lei 12.711/2012, que prevê 50% das vagas de universidades para Ações Afirmativas das quais 25% para famílias com renda *per capita* de até 1,5 salário-mínimo e 25% para famílias com renda acima de 1,5 salário-mínimo. Em ambos os casos, será levado em conta o percentual que corresponda ao levantamento da soma de pretos, pardos e indígenas realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por exemplo: se uma

universidade no Rio de Janeiro oferece 1 000 vagas, 500 serão abertas à ampla concorrência e outras 500 destinadas às cotas. Dentre estas, 54% serão para negros, pardos e indígenas porque trata-se da composição racial do Rio de Janeiro, segundo o IBGE, levando em consideração o ano de publicação desse livro.

Existem ainda o Decreto nº 7.824/2012 que define as condições gerais de reservas de vagas e a Portaria Normativa nº 18/2012 do Ministério da Educação que estabelece os critérios básicos para a aplicação da lei. Nos três documentos Lei, Decreto e Portaria está previsto a autodeclaração como documento de ingresso nas vagas de cotas raciais.

O critério de definição de raça é a autodeclaração e fica a critério de cada Universidade a criação de comissões especiais para avaliar cada caso. Esse processo de autodeclaração é bem *subjetivo*, fato que tem levado muitas pessoas a se valerem de uma autodeclaração apenas como oportunistas, sem necessitarem de fato do sistema de cotas raciais.

A fraude tem sido muito frequente nesse processo. Não existe uma lei que penalize especificamente esse tipo de fraude, ela se enquadra no crime de *falsidade ideológica*, artigo

299 do Código Penal, além de gerar um dilema ético aos que concorrem às vagas e uma sensação de injustiça aos que de fato necessitam dessas Ações Afirmativas. Autodeclarar-se negro para ter privilégios é gerar uma vantagem injusta.

Uma atuação investigativa por parte da escola ocorre quando se coloca a frente o real protagonista, o discente, e vai além de memorizar fórmulas ou soluções, é saber identificar o problema, ser capaz de formular hipóteses e investigar uma resposta. Os estudos de caso a seguir são oportunidades para que os discentes reflitam sobre as ações de cidadania (ou a falta dela) que devem ser relevantes para a sociedade.

Instruções

Tempo: 1 hora e 30 minutos.

Material: fichas contidas no final do livro.

Nessa atividade os alunos serão divididos em 4 grupos de trabalho, podendo ser escolhidos por afinidade ou por lideranças entre eles. Cada grupo receberá um caso que será analisado e discutido. Os casos estão nas fichas contidas ao final do livro.

Marque o tempo de 30 minutos para as discussões. Findado o tempo cada grupo apresenta seu caso e suas discussões para o restante da turma.

Caso 1 – Ficha 1

O chefe de gabinete da reitoria da faculdade explica que dois estudantes que eram investigados acabaram se formando antes que a comissão de investigação chegasse a um *veredito*, mas uma vez que sua matrícula foi invalidada, sua graduação também deveria ser. Se o ingresso foi anulado por fraude, tudo após o ingresso também será anulado, inclusive a *colação de grau*.

Caso 2 – Ficha 2

Uma *influenciadora digital* de pele branca e traços europeus causou revolta na internet ao revelar ter sido aprovada numa universidade usando cota para negros e pardos. Em um depoimento publicado em seu perfil no *Instagram*, ela contou ter estudado por dois anos sem "merecer" até desistir da vaga. Ela desabafou: "Acreditava que ter uma bisavó negra me tornava não-branca. Minha ancestralidade não me torna parda. Eu sou uma mulher branca

e tive muitos privilégios por isso. Abandonei o curso justamente por não conseguir carregar o peso dessa culpa. Eu não me formei na universidade, abri mão do diploma porque sabia que não merecia estar ali".

Caso 3 – Ficha 3

O edital do vestibular da faculdade A exige que no momento da matrícula o estudante que concorreu por cotas raciais preencha uma ficha se declarando negro ou pardo, e não faz nenhuma verificação presencial para confirmar a veracidade da informação. A faculdade B tem uma banca de verificação do *fenótipo*. Não é a ascendência que eles conferem, é a característica física, pois entendem que no campo das relações sociais do país, a questão do racismo é focada no *fenótipo* e quase nunca na origem. Um estudante branco de cabelos ruivos se matriculou na faculdade A através do sistema de cotas, sofreu denúncia pelos colegas de turma e está sendo investigado pela faculdade que exige apenas a autodeclaração. O estudante saiu em defesa própria: "a questão étnico-racial é de identidade cultural, de como a pessoa se vê em sua comunidade".

Caso 4 – Ficha 4

As denúncias vêm de um grande movimento negro antifraude que se mobiliza para identificar e combater fraudes nas cotas de universidades para evitar que aconteça abusos em uma Lei conquistada após anos de luta. Um ativista desabafa: “a gente não queria estar discutindo isso, queria que existisse um bom senso e um respeito à Lei, mas como não existe temos que recorrer à métodos mais eficazes.” A ONG (Organização Não-Governamental) garante anonimato, encaminha *formalmente* as denúncias e acompanha o desfecho das apurações.

Resultados esperados

Caso 1

Os estudantes devem ser capazes de levantar discussões como:

- É justo cancelar toda a graduação do estudante *fraudulento*?
- Poderia se propor ao estudante que pagasse uma multa pela fraude e continuasse com a validade de seu diploma?
- Houve demora em apurar os fatos?

- A faculdade deveria ter impedido fraudes como essa se já existisse uma comissão para validar as autodeclarações raciais antes das matrículas?

- O estudante errou sozinho ao fraudar seu direito à cota racial ou a faculdade teve sua parcela de culpa por não dar o *veredito* mais rápido?

Caso 2

Os estudantes devem ser capazes de levantar discussões como:

- Por que a *influencer* branca fez isso?
- O que leva uma pessoa branca a roubar o direito de outros no sistema de cotas raciais?
- Ela desistiu por peso na consciência ou por saber que se descoberta perderia o tempo cursado?
- Ser branca e ter uma bisavó negra dá o direito a alguém de usufruir do sistema de cotas?
- Todos, em algum momento, tiveram um ancestral negro. Isso dá o direito de se autodeclarar negro?
- O fato de a *influencer* ter desistido da faculdade a torna inocente?
- A faculdade em nenhum momento fiscalizou o ingresso da estudante branca pelo sistema de cotas?

Caso 3

Os estudantes devem ser capazes de levantar discussões como:

- Analisando as faculdades A e B, existe erro na forma de permitir o acesso dos estudantes por cotas raciais?
- O estudante está certo em sua colocação?
- O estudante cumpriu o que estava no edital da faculdade, a autodeclaração. Será justo ele perder a vaga de cotas raciais?
- Pode se considerar que a faculdade A e B estão certas já que a Lei cita a autodeclaração como forma de comprovação étnico-racial e indica a criação de comissões para averiguar?

Caso 4

Os estudantes devem ser capazes de levantar discussões como:

- É necessário ter ONG (Organização Não-Governamental) para fiscalizar leis?
- Qual o motivo de se criar ONG para apurar denúncias de fraude nas cotas das universidades?
- Quantos alunos negros e pardos tiveram o direito de estudar roubados por fraudadores?

Glossário

Atrocidades: crueldade horrível, ato desumano.

Catalisado: passou por catálise, vem do verbo catalisar, deram início a um processo, incentivado a acontecer.

Colaço de grau: ato de conferir título, grau, se formar na faculdade.

Craft: tipo de papel na cor parda, também chamado de papel pardo, ele tem a cor de areia

Falsidade ideológica: é uma forma de fraude criminosa que visa esconder informações, mentir ou adulterar algum tipo de documento público ou particular.

Fenótipo: manifestação visível ou detectável de um genótipo, característica física de um indivíduo.

Formalmente: de forma oficial, respeitosa.

Fotoproteção: medidas usadas para diminuir a exposição solar e prevenir o dano causado pelo sol.

Fraudulento: efetuado por meio de fraude, falso.

Influencer: termo em inglês que faz referência a quem **influencia** ou tem alguma espécie de **influência** sobre alguém.

Influenciadora digital: pessoa que influencia outras pessoas através da internet tendo vários seguidores nas redes sociais.

Instagram: rede social na qual o usuário rola o *feed* de notícias para ver fotos e vídeos das pessoas a quem segue.

Levante: é um termo geográfico que se refere, historicamente, a uma grande **área** que se estende desde o Oriente Médio até o sul dos Montes Tauro, sendo limitada, a oeste, pelo Mediterrâneo; a leste, pelo Deserto da Arábia setentrional e pela Mesopotâmia.

Pejorativo: depreciativo, desagradável, lembra insulto.

Per capita: significa por cabeça, termo utilizada para definir o quanto se ganha por cabeça.

Políticas Afirmativas: conjunto de ações idealizadas pelo Governo Federal em forma de Lei que busca assegurar o direito de alguns grupos econômicos e/ou étnico-raciais e diminuir as desigualdades sociais e raciais.

Ranking: palavra inglesa de uso popular cuja tradução é **classificação**. Posição que algo ou alguém ocupa numa escala que destaca seu mérito em relação aos demais.

Ratifica: valida, confirma, concorda.

Refuta: ato de refutar. Afirma o contrário, não aprova, combate com argumentos.

Refutar: afirmar o contrário, não dar aprovação, combater por meio de argumentos.

Réplica: contestação, objeção, quando um participante no debate tem direito de resposta.

Subjetivo: sistema que só admite a realidade partindo da ótica do sujeito.

Tréplica: ocorre quando, em um debate, um participante diferente de quem falou na réplica tem o direito de argumentar, responder ou contestar.

Treplicar: fazer tréplica.

Veredito: decisão sobre um processo submetido ao seu julgamento.

Referências

CAPA

Resistência e Memória : Dia Internacional da Consciência Negra.

Disponível em: <<https://www.geledes.org.br/resistencia-e-memoria-dia-nacional-da-consciencia-negra/?amp=1>> Acesso em: 10 dez. 2021.

JUSTIFICATIVA

APPIAH, Kwame Anthony. **Na casa de meu pai**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997. Pág. 67

BEZERRA, Juliana. **Cotas Raciais**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/cotas- raciais/#:~:text=Sistema%20de%20Cotas%20Raciais.%20Em%20agosto%20de%202012%2C,o%20sistema%20foi%20a%20Universidade%20de%20Bras%C3%ADlia%20>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRASIL. Lei 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. Presidência da República Casa Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 29 ago. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm?msckid=c48931bca7ca11ec8e77cbe0b2aa5b37>. Acesso em: 30 jan. 2021

BROWN, Kristen V. 2017. **Como a genética da cor de pele altera antiquadas noções de raça**. Disponível em: <<https://gizmodo.uol.com.br/genetica-nocoos-cor-pele/>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

CANTARINO RODRIGUES, Carolina. **Produção de substâncias, revelação e outras armadilhas no combate ao racismo no Brasil contemporâneo**. Sociedade e Cultura, vol. 13, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 125-136 Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70315011013>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

CIRQUEIRA, Diogo Marçal. RATTIS, Alex. **“Mas, quem é negro no Brasil?”: uma contribuição para o debate acerca das cotas raciais nas universidades brasileiras**. Universidade e Sociedade. DF, ano XX, nº 46, junho de 2010 – páginas 51-61.

ÉPOCA – Agência O Globo - 11 Dez 2017. A complexa genética que define a cor da pele. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Mundo/noticia/2017/12/complexa-genetica-que-define-cor-da-pele.html>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

JABLONSKI, Nina. **Ciência contra o racismo**. Academia de Ciências da Califórnia, Estados Unidos - 2017. Super interessante. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/ciencia-contra-racismo/>>. Acesso em: 15 jan 2021

MUNANGA, K. **“Uma Abordagem Conceitual das Noções de Raça, Racismo, Identidade e Etnia”**, in Cadernos Penesb, 5. Org. A. A. P. Brandão. Niterói, Editora da Universidade Federal Fluminense, 2004, pp. 15-34.

RESPONDA, SE PUDER

Fichas A.1 até A.12

JABLONSKI, N. G. **The Biology of Skin Color. Biointeractive** Canal do Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hFw8mMzH5YA>>. Acesso em: 20 dez. 2021

Figuras de 1 a 5

YOUTUBE. Les étapes de la mélanogenèse. Canal do youtube Animation Biologie. Youtube. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8q1VZRanv4o>>. Acesso em: 25 fev. 2022

Figura 6

BRANQUINHO, Maryana Stephany Ferreira. **Papel do metabolismo de triptofano e do interferon-γ na melanogênese**. Tese para obtenção do Título de Doutor. Orientador: Prof. Tit. Ana Campa. USP. SÃO PAULO 2019. Disponível em: <extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fteses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F9%2F9142%2Ftde-18102019-135722%2Fpublico%2FMaryana_S_F_Branquinho_DO_Simplificada.pdf&clen=1209100&chunk=true>. Acesso em 25 fev. 2021.

Figura 7

TRILHA numérica. Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=54713&request_locale=es>. Acesso em 20 dez. 2021

JABLONSKI, N. G.; CHAPLIN, G. **Skin Deep**, in Sci Am., 287(4), Oct./2002, pp. 74-81.

STURM, R. A.; BOX, N. F.; RAMSAY, M. "**Human Pigmentation Genetics: the Difference is Only Skin Deep**", in Bioessays, 20, 1998, pp. 712-21.

DINÂMICA

PARRA, F. C.; AMADO, R. C.; LAMBERTUCCI, J. R.; ROCHA, J.; ANTUNES, C. M.; PENNA, S. D. **Color and Genomic Ancestry in Brazilians**, in Proc Natl Acad Sci USA, 100, 2003, pp. 177-82.

WILKINS, John S. **Species : a history of the idea; species and systematics**. Berkley: University of California. 2009.

TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza. **Argumentação e estilo em "A origem das espécies"**. Revista de Educação, Ciência e Cultura , Canoas, v.14, n.1, p.11-27. 2009.

RITCHIE , Michael G. **Sexual selection and speciation** . Annual Review of Ecology System , Palo Alto , v. 38 , p. 79 - 102 . 2007

COYNE , Jerry A. ; ORR , H. Allen . **Speciation**. Sunderland: Sinauer Associates . 2004.

YOUTUBE. [Evolução e dispersão dos Hominídeos \(Parte 1: origem das espécies\) Canal do Pirula - YouTube. Disponível em:](#)

<<https://www.youtube.com/watch?v=8ox6Ff2SbWw>>. Acesso em: 10 dez.2021

TEATRO

BOHJANEN, Kimberly. Estrutura e funções da pele. 2018.

Disponível em: <

[https://pt.scribd.com/document/386755105/Estrutura-e-funcoes-da-pele-](https://pt.scribd.com/document/386755105/Estrutura-e-funcoes-da-pele-pdf?msckid=fa250918cfd11ecaced64c395c38f0d)

[pdf?msckid=fa250918cfd11ecaced64c395c38f0d](https://pt.scribd.com/document/386755105/Estrutura-e-funcoes-da-pele-pdf?msckid=fa250918cfd11ecaced64c395c38f0d) >

Acesso em 05 out 2021

BRANQUINHO, Maryana Stephany Ferreira. **Papel do metabolismo de triptofano e do interferon-γ na melanogênese**.

Tese para obtenção do Título de Doutor.

Orientador: Prof. Tit. Ana Campa. USP. SÃO PAULO 2019.

Disponível em:

<extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fteses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F9%2F9142%2Ftde-18102019-135722%2Fpublico%2FMaryana_S_F_Branquinho_DO_Simplificada.pdf&clen=1209100&chunk=true>.

Acesso em 25 fev. 2021.

BRENNER M, Hearing VJ. The protective role of melanin against UV damage in human skin. *Photochem Photobiol.* 2008; 84(3): 539–549. PM

JABLONSKI N. G., & Chaplin, G. 2012. Human skin pigmentation, migration and disease susceptibility. *Philosophical Transactions of Royal Society B*, (367), 785–792. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0308>

JABLONSKI, N. G. **Living Color: e Biological and Social Meaning of Skin Color**. University of California Press, 178p., 2014

OPITZ, C.A. et al. **Na endogenous tumour-promoting ligando f the human aryl hydrocarbon receptor**. *Nature*, v.478, n. 7368, p. 197-203, Oct 13 2011. ISSN 0028-0836

RODA DE CONVERSA

JUNIOR, João Feres. DAFLON, Verônica Toste. **A nata e as cotas raciais: genealogia de um argumento público**. *Opinião pública*, Campinas, vol. 21, nº 2, agosto, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/op/a/QyKvRBhmPkkKc5f8v7LHFWbg/?lang=pt>> Acesso em: 5 jan. 2021.

SOUSA, Elisendra Sobreira Carvalho de. ARAGÃO, Wilson Honorato. **Pensando as cotas raciais no vestibular das universidades públicas**. Volume 8, Número Especial, 2011, Revista Thema.

LEWONTIN, R. C. “**The Apportionment of Human Diversity**”, in *Evol Biol.*, 6, 1972, pp. 381-98.

MUNANGA, K. **Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia**. In: Brandão, A. A. P. (org.) *Cadernos Penesb* (5). 2004 Niterói: Ed. UFF. p. 15-34.

TUNES, Cássio Marcelo de Melo. **O Novo Racismo Pseudocientífico**. 2014. Blog Estudos da História: 66 - Genética e raças humanas. Disponível em: <https://estudosdahistoria.blogspot.com/2014/07/66-genetica-e-racas-humanas.html?msclkid=cf669a13a7da11ec8909bb15863fe4d9>. Acesso em: 10 jan. 2021

DEBATE

TELLES, E. **Racismo à brasileira: uma nova perspectiva sociológica**. 2003. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 347 p.

MUNANGA, K. **Uma Abordagem Conceitual das Noções de Raça, Racismo, Identidade e Etnia**, in *Cadernos Penesb*, 5. Org. A. A. P. Brandão. Niterói, Editora da Universidade Federal Fluminense, 2004, pp. 15-34.

PENA, S. D. J.; BORTOLINI, M. C. **Pode a Genética Definir Quem Deve se Beneficiar das Cotas Universitárias e Demais Ações Afirmativas?** in *Estudos Avançados*, 18, 2004, pp. 31-50.

PENA, S. D. J. **Razões para banir o conceito de raça da medicina brasileira.** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12, n. 1, p. 321-46, maio-ago. 2005.

SUPER INTERESSANTE. 2017. **A Ciência Contra o Racismo.** Super interessante Online. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/ciencia-contra-racismo/>>. Acesso em: 15 jan 2021

JURI SIMULADO

BAMSHAD, M. J; Olson, S. E. Does race exist? Sci Am, v. 289, p. 78-85. 2003

CARVALHO-SILVA, D. R.; SANTOS, F. R.; ROCHA, J.; PENA, S. D. **The Phylogeography of Brazilian Y-chromosome Lineages**, in Am J Hum Genet, 68, 2001, pp. 281-6

[CRESCENTE Fértil - Geografia e História - InfoEscola](https://www.infoescola.com/geografia/crescente-fertil#:~:text=O%20crescente%20f%C3%A9rtil%20foi%20uma%20importante%20regi%C3%A3o%2C%20especialmente,qu e%20se%20assemelha%20ao%20de%20uma%20lua%20crescente.?msclid=867fc9cab2a311eca65103abfe186118)
Disponível em:
<<https://www.infoescola.com/geografia/crescente-fertil#:~:text=O%20crescente%20f%C3%A9rtil%20foi%20uma%20importante%20regi%C3%A3o%2C%20especialmente,qu e%20se%20assemelha%20ao%20de%20uma%20lua%20crescente.?msclid=867fc9cab2a311eca65103abfe186118>>.
Acesso em: 10 fev. 2021

HUBBE, Mark. Jornal da USP. São Paulo 2006. Ano XXI n.750
Disponível em:
<<https://www.usp.br/jorusp/arquivo/2006/jusp750/pag0607.ht>

m?msclid=c3cbf6e1b2d411ec8d0b24c9c7593057> . Acesso em: 10 jan. 2021.

Figuras de 8 a 18
MAPAS da jornada humana. Projeto Pleistoceno. Disponível em:
<<https://pleistoproject.wordpress.com/human-geography/migration/>>. Acesso em: 15 fev. 2021

JABLONSKI, N. G.; CHAPLIN, G. **Human skin pigmentation as an adaptation to UV radiation.** 8962–8968. PNAS 1 de maio de 2010, vol. 107. suppl. 2

JABLONSKI, N. G.; CHAPLIN, G. **The Evolution of Human Skin Coloration**, in J Hum Evol., 39, 2000, pp. 57-106.
NUNES, Kelly. **Populações Ameríndias da América do Sul: Estudo multi-locus e inferência histórico-demográfica e seletiva.** Tese de doutorado. USP Universidade de São Paulo. São Paulo 2011.

STURM, R. A.; Box, N. F.; **Human pigmentation genetics: the difference is only skin deep.** 1998. Ramsay, M. Bioessays, v. 20, p. 712-21.

YOUTUBE. [Jornada Humana \[Dublado\] Europa – Documentário. 2009 - YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dpGO34I8i4U>. Acesso em: 15 fev. 2021.](https://www.youtube.com/watch?v=dpGO34I8i4U)

ESTUDO DE CASO

BRASIL. Decreto-lei 7.824, de 11 de outubro de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. Presidência da República Casa Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 11 out. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7824.htm?msclkid=ec6c555aa7ca11ecbb4ffbc7ae183398>. Acesso em: 25 fev. 2021

BRASIL. Lei 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio. Presidência da República Casa Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 29 ago. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm?msclkid=c48931bca7ca11ec8e77cbe0b2aa5b37>. Acesso em: 30 jan. 2021

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria Normativa nº 18 de 6 de novembro de 2012. Edição Número 214, páginas 8 e 9, terça-feira, 06 de novembro de 2012. Disponível em: <[extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fsisu.mec.gov.br%2Fstatic%2Fpdf%2FPORTARIA%2520NORMATIVA%2520N%25C2%25BA%252021%2C%2520DE%25205%2520DE%2520NOVEMBRO%2520DE%25202012%2520\(Alterada%2520pela%2520Portaria%2520n%25C2%25BA%2520493-2020\).pdf%3Fmsclkid%3Dd4dbb3e1a7c811ec9e29b7cc041daa7e&chunk=true](extension://elhekieabhbkmcefcobjddigjcaadp/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fsisu.mec.gov.br%2Fstatic%2Fpdf%2FPORTARIA%2520NORMATIVA%2520N%25C2%25BA%252021%2C%2520DE%25205%2520DE%2520NOVEMBRO%2520DE%25202012%2520(Alterada%2520pela%2520Portaria%2520n%25C2%25BA%2520493-2020).pdf%3Fmsclkid%3Dd4dbb3e1a7c811ec9e29b7cc041daa7e&chunk=true)>. Acesso em: 20 dez. 2021.

REDLER, Ivana. 2019. **Fraude de cotas raciais em concursos: dilema ético ou conduta ilícita?** Master Juris, site descomplica. Disponível em: <<https://masterjuris.com.br/fraude-de-cotas-raciais-em-concursos-dilema-etico-ou-conduta-ilicita/#:~:text=A%20fraude%20%C3%A0s%20cotas%20raciais%20ainda%20n%C3%A3o%20foi,injusti%C3%A7a%20aos%20que%20se%20sentem%20prejudicados%20por%20ela.?msclkid=95f65794a7a311ecac72841d28ab12c6>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

MAGNO, Ana Beatriz. Revista Veja Online. 2016. **Enem: quem pode entrar no sistema de cotas.** Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/educacao/enem-quem-pode-entrar-no-sistema-de-cotas/?msclkid=1fd01a9fa7a411ec8c8c0a67806ef179>>. Acesso em: 30 nov. 2021

caso 1

UNIVERSIDADE de Brasília cassa diplomas e expulsa alunos por suspeita de fraude em cotas raciais - 14/07/2020 - Educação - Folha (uol.com.br). Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2020/07/universidade-de-brasilia-cassa-diplomas-e-expulsa-alunos-por-fraude-em-cotas-raciais.shtml?msclkid=ee7b62f9a7b311ec8243739fbf39ba6e>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

caso 2

[INFLUENCER admite ter fraudado sistema de cota racial para entrar na universidade - Vogue | atualidades \(globo.com\).](https://vogue.globo.com/atualidades/noticia/2020/06/influenciadora-branca-gera-revolta-ao-revelar-ter-entrado-em-universidade-usando-cota-para-negros-e-pardos.html?msclkid=7a6c22f5a7bc11ec85bf428f791079c9)
Disponível em:
<<https://vogue.globo.com/atualidades/noticia/2020/06/influenciadora-branca-gera-revolta-ao-revelar-ter-entrado-em-universidade-usando-cota-para-negros-e-pardos.html?msclkid=7a6c22f5a7bc11ec85bf428f791079c9>>.
Acesso em: 15 nov. 2021

caso 3

[HOMEM ruivo passa em cotas para negros no curso de Medicina da Uesb - Blog da Resenha Geral.](https://www.blogdaresenhageral.com.br/homem-ruivo-passa-em-cotas-para-negros-no-curso-de-medicina-da-uesb/?msclkid=3f9a827da7c311ec9e1b7ce2bce71a2d) Disponível em:
<<https://www.blogdaresenhageral.com.br/homem-ruivo-passa-em-cotas-para-negros-no-curso-de-medicina-da-uesb/?msclkid=3f9a827da7c311ec9e1b7ce2bce71a2d>>.
Acesso em: 15 fev. 2021.

caso 4

[A LUTA contra os fraudadores de cotas raciais nas universidades públicas - BBC News Brasil.](https://www.bbc.com/portuguese/geral-51581715?msclkid=7a6c64bea7bc11ec95fd090a13a4f1ad) Disponível em:
<<https://www.bbc.com/portuguese/geral-51581715?msclkid=7a6c64bea7bc11ec95fd090a13a4f1ad>>.
Acesso em: 15 fev. 2021

GLOSSÁRIO

[DICIONÁRIO Priberam Online de Português Contemporâneo.](https://dicionario.priberam.org/) Disponível em: <<https://dicionario.priberam.org/>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

[DICIONÁRIO Online de Português.](https://www.dicio.com.br/) Disponível em: <https://www.dicio.com.br>. Acesso em: 10 mar. 2022

ANEXOS

FICHA 1 – CASO 1

O chefe de gabinete da reitoria da faculdade explica que dois estudantes que eram investigados acabaram se formando antes que a comissão de investigação chegasse a um *veredito*, mas uma vez que sua matrícula foi invalidada, sua graduação também deveria ser. Se o ingresso foi anulado por fraude, tudo após o ingresso também será anulado, inclusive *a colação de grau*.

FICHA 2 – CASO 2

Uma *influenciadora digital* de pele branca e traços europeus causou revolta na internet ao revelar ter sido aprovada numa universidade usando cota para negros e pardos. Em um depoimento publicado em seu perfil no *Instagram*, ela contou ter estudado por dois anos sem "merecer" até desistir da vaga. Ela desabafou: "Acreditava que ter uma bisavó negra me tornava não-branca. Minha ancestralidade não me torna parda. Eu sou uma mulher branca e tive muitos privilégios por isso. Abandonei o curso justamente por não conseguir carregar o peso dessa culpa. Eu não me formei na universidade, abri mão do diploma porque sabia que não merecia estar ali".

FICHA 3 – CASO 3

O edital do vestibular da faculdade A exige que no momento da matrícula o estudante que concorreu por cotas raciais preencha uma ficha se declarando negro ou pardo, e não faz nenhuma verificação presencial para confirmar a veracidade da informação. A faculdade B tem uma banca de verificação do *fenótipo*. Não é a ascendência que eles conferem, é a característica física, pois entendem que no campo das relações sociais do país, a questão do racismo é focada no *fenótipo* e quase nunca na origem. Um estudante branco de cabelos ruivos se matriculou na faculdade A através do sistema de cotas, sofreu denúncia pelos colegas de turma e está sendo investigado pela faculdade que exige apenas a autodeclaração. O estudante saiu em defesa própria: “a questão étnico-racial é de identidade cultural, de como a pessoa se vê em sua comunidade”.

FICHA 4 – CASO 4

As denúncias vêm de um grande movimento negro antifraude que se mobiliza para identificar e combater fraudes nas cotas de universidades para evitar que aconteça abusos em uma Lei conquistada após anos de luta. Um ativista desabafa: “a gente não queria estar discutindo isso, queria que existisse um bom senso e um respeito à Lei, mas como não existe temos que recorrer à métodos mais eficazes.” A ONG (Organização Não-Governamental) garante anonimato, encaminha *formalmente* as denúncias e acompanha o desfecho das apurações.

FICHA 5

Como estabelecer tratamentos sociais diferenciados nas *Políticas Afirmativas*, se existe apenas uma espécie humana perante a genética?

FICHA A**QUAL É O PAPEL DA MELANINA?**

ALÉM DE PIGMENTAR A PELE, DESEMPENHA UM PAPEL ESSENCIAL NA DEFESA DO ORGANISMO CONTRA OS RAIOS ULTRAVIOLETAS.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 4 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA B

**QUAIS SÃO OS 2 TIPOS DE MELANINA EM
RELAÇÃO À COR? DIFERENCIE-OS**

FEOMELANINA: PRODUZ UMA
COLORAÇÃO DE VERMELHO A AMARELO.
EUMELANINA: PRODUZ UMA COLORAÇÃO
DE MARROM ESCURO A PRETO.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 6 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA C

**QUANDO SOMOS EXPOSTOS AO SOL, O
QUE ACONTECE COM A NOSSA PELE?**

JUSTIFIQUE

QUANDO EXPOSTOS AO SOL,
OBSERVAMOS O ESCURECIMENTO DA
PELE, COMO FORMA DE PROTEGER O
DNA DAS CÉLULAS.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 5 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA D**O QUE É MELANINA FACULTATIVA E MELANINA CONSTRUTIVA?**

A MELANINA FACULTATIVA É PRODUZIDA QUANDO HÁ EXPOSIÇÃO AOS RAIOS ULTRAVIOLETAS. A MELANINA CONSTRUTIVA É PRODUZIDA SOB À AÇÃO DOS NOSSOS GENES.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 6 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA E**O QUE ACONTECERÁ COM A PELE DE UMA PESSOA PARDA SE ELA FOR EXPOSTA AO SOL?**

A MELANINA FACULTATIVA (PRODUZIDA QUANDO HÁ EXPOSIÇÃO AOS RAIOS ULTRAVIOLETAS) DO TIPO FEOMELANINA (COR VERMELHO A AMARELO) IRÁ AUMENTAR SUA QUANTIDADE E A PELE FICARÁ MAIS ESCURA.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 5 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA F

QUAIS SÃO OS TIPOS DE MELANINA ENVOLVIDOS NA COR DE PELE NATURAL E NO BRONZEAMENTO?

O BRONZEADO É CONSEGUIDO GRAÇAS À PRODUÇÃO DE MELANINA FACULTATIVA, ENQUANTO NOSSA COR REAL DE PELE É RESULTADO DA MELANINA CONSTRUTIVA. ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO

**ACERTO = AVANCE 6 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA G

QUAIS SÃO AS CÉLULAS PRODUTORAS DE MELANINA?

OS MELANÓCITOS SÃO CÉLULAS PRODUTORAS DE MELANINA RESPONSÁVEIS PELA PIGMENTAÇÃO DA PELE.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO

**ACERTO = AVANCE 5 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA H**QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CÉLULAS
PRESENTES NA EPIDERME?**

AS PRINCIPAIS CÉLULAS PRESENTES NA
EPIDERME SÃO OS QUERATINÓCITOS.
REPRESENTAM APROXIMADAMENTE 95%
DO COMPONENTE CELULAR DA
EPIDERME
ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 4 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA I**O QUE SÃO MELANOSSOMOS?**

MELANOSSOMOS SÃO ORGANELAS DO
TIPO VESÍCULAS LISSÔMICAS.
RESPONSÁVEIS PELA INTERAÇÃO ENTRE
OS MELANÓCITOS E OS
QUERATINÓCITOS.
ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 4 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA J

COMO SE DÁ A INTERAÇÃO ENTRE OS MELANÓCITOS E OS QUERATINÓCITOS?

ESSA INTERAÇÃO SE DÁ ATRAVÉS DOS MELANOSSOMOS. SÃO ESSAS VESÍCULAS CARREGADAS DE MELANINA QUE SERÃO TRANSFERIDAS DO MELANÓCITO PARA OS QUERATINÓCITOS.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 5 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA K

QUAL É A FUNÇÃO DOS MELANOSSOMOS?

SÃO VESÍCULAS QUE ARMAZENAM MELANINA. SE UNIRÃO COMO GUARDASOL PARA PROTEGER O DNA.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 4 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA L**EXPLIQUE MELANOGÊNESE.**

É A PRODUÇÃO DE MELANINA POR
CÉLULAS ESPECIALIZADAS CHAMADAS
MELANÓCITOS.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 3 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA M**FALE SOBRE O GENE MC1R.**

ENCONTRADO NO MELANÓCITO E TEM A
FUNÇÃO DE ATIVAR A PRODUÇÃO DE
MELANINA

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 6 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA N

**A MELANINA PODE SER PRODUZIDA COM
MAIOR INTENSIDADE NA SOMBRA OU EM
PERÍODOS DE POUCA INTENSIDADE
SOLAR.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

FALSA

**ACERTO = AVANCE 1 CASA
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA O

QUAL É O PAPEL DA TIROSINASE?

**CATALISAR AS DUAS PRIMEIRAS
REAÇÕES DA MELANOGÊNESE.**

**ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO**

**ACERTO = AVANCE 3 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA P

**QUAIS SÃO AS DUAS PRIMEIRAS
REAÇÕES DA MELANOGÊNESE
CATALISADA PELA TIROSINASE?**

1 - A HIDROXILAÇÃO DA L-TIROSINA,
FORMANDO L-DIHIIDROXIFENILALANINA
(L-DOPA). 2 - A OXIDAÇÃO DE L-DOPA A L-
DOPAQUINONA.

ACEITA-SE RESPOSTAS NESSE
CONTEXTO

ACERTO = AVANCE 6 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA Q

**A MELANINA É PRODUZIDA PARA
COMPOR NOSSO FENÓTIPO DE
NASCENÇA E QUANDO RECEBEMOS
RAIOS ULTRAVIOLETAS.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

VERDADEIRA

ACERTO = AVANCE 1 CASA
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA R

**A MELANOGÊNESE É A PRODUÇÃO DE
MELANINA POR CÉLULAS
ESPECIALIZADAS CHAMADAS
EPIDÉRMICAS.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

FALSA

ACERTO = AVANCE 1 CASA
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA S

**TODAS AS MELANINAS SÃO IGUAIS E
PRODUZEM A MESMA COLORAÇÃO DE
PELE.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

FALSA

ACERTO = AVANCE 1 CASA
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA T

**AS DIFERENTES TONALIDADES PARA A
COR DA PELE HUMANA É FRUTO DA
EVOLUÇÃO.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

VERDADEIRA

**ACERTO = AVANCE 2 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA U

**O SOL É IMPORTANTE PARA A
PRODUÇÃO DE VITAMINA D, MAS EM
EXCESSO PODE DANIFICAR O DNA, POR
ESSE MOTIVO A MELANINA FACULTATIVA
É PRODUZIDA PARA PROTEGÊ-LO.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

VERDADEIRA

**ACERTO = AVANCE 3 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA V

**O GENE MC1R É ENCONTRADO NO
MELANÓCITO E TEM A FUNÇÃO DE
ATIVAR A PRODUÇÃO DE MELANINA.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

VERDADEIRA

**ACERTO = AVANCE 3 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA W

**A MELANOGÊNESE É A PRODUÇÃO DE
MELANINA POR CÉLULAS
ESPECIALIZADAS CHAMADAS
MELANÓCITOS.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

VERDADEIRA

**ACERTO = AVANCE 2 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA**

FICHA X

**MELANOSSOMOS SÃO VESÍCULAS QUE
ARMAZENAM MELANINA.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

VERDADEIRA

ACERTO = AVANCE 2 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA Y

**CÉLULAS QUERATINÓCITOS TEM A
MESMA FUNÇÃO DOS MELANÓCITOS.**

**ESSA AFIRMATIVA É VERDADEIRA OU
FALSA?**

FALSA

ACERTO = AVANCE 2 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA Z

**QUAL É O GENE ENCONTRADO NO
MELANÓCITO QUE TEM A FUNÇÃO DE
ATIVAR A PRODUÇÃO DE MELANINA.**

MC1R

ACERTO = AVANCE 3 CASAS
ERRO = PERMANEÇA NA MESMA CASA

FICHA A.1**INFORMAÇÕES EXTRAS**

**INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6
CASAS.**

A seleção das variantes do gene associado a
peles claras ocorreu várias vezes em
diferentes grupos ao redor do mundo, nos
últimos 10.000 anos. A conexão entre os raios
ultravioletas com a produção de vitamina D
contribuiu na evolução de peles mais claras.

FICHA A.2**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6 CASAS.**

Pessoas com pele pouco pigmentada se viverem em áreas com muita incidência de raios ultravioletas ou pessoas com pele muito pigmentada viverem em áreas de pouca incidência solar terão consequências para a saúde. Peles claras no sol podem desenvolver câncer e peles escuras sem sol podem desenvolver deficiência de vitamina D.

FICHA A.3**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6 CASAS.**

A pele mostra um dos marcadores mais visíveis da variabilidade humana. Nos humanos, diferentes comprimentos de luz são refletidos ou absorvidos na superfície da nossa pele por um pigmento. Esse pigmento é chamado de melanina, que está dentro de melanossomos produzidos por melanócitos.

FICHA A.4**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 6 CASAS.**

Amostras de todo o mundo indica que existe uma quantidade de variação considerável na sequência do gene MC1R, mas não de todos os lugares do mundo, por exemplo, em populações africanas não há muita diversidade nessa sequência.

FICHA A.5**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.**

Nossa genética individual determina o tipo de melanina dentro de nossos melanossomos. Feomelanina é mais abundante em pessoas claras e eumelanina em pessoas de peles escuras. A melanina também dá a cor aos cabelos e aos olhos.

FICHA A.6**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.**

Existe um aparelho chamado reflectômetro utilizado por muitos pesquisadores para medir o quanto de luz a pele humana reflete e com isso estabelecer a cor oficial daquela pele.

FICHA A.7**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.**

Há uma ligação direta entre a cor da pele, raios ultravioletas e sucesso reprodutivo. Os raios ultravioletas destroem o folato, que é responsável pela produção de espermas saudáveis e é essencial para o desenvolvimento embrionário normal. O folato é um ouro biológico e deve ser protegido dos raios ultravioletas.

FICHA A.8**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 5 CASAS.**

Quando os primeiros homens viviam perto da linha do Equador não tinham problema em obter raios ultravioletas suficientes através da pele escura para produzir vitamina D. O problema começou quando alguns grupos seguiram para o norte, onde os raios ultravioletas eram de menor intensidade. A evolução agiu para que os homens tivessem peles mais claras.

FICHA A.9**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4 CASAS.**

Os raios ultravioletas não são só maléficos, eles são essenciais na síntese de vitamina D em nossos corpos, um processo que começa na pele. Sem vitamina D, os humanos não podem absorver o cálcio presente nos alimentos para ter ossos saudáveis e fortalecer o sistema imunológico.

FICHA A.10**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4 CASAS.**

Existe um apoio à ideia de conexão entre a vitamina D e os raios ultravioletas: é o fato de que indígenas que vivem mais ao norte com dietas ricas em alimentos com vitamina D tem pigmentação mais escura, ou seja não precisam de muita absorção de raios ultravioletas para sintetizarem a vitamina D.

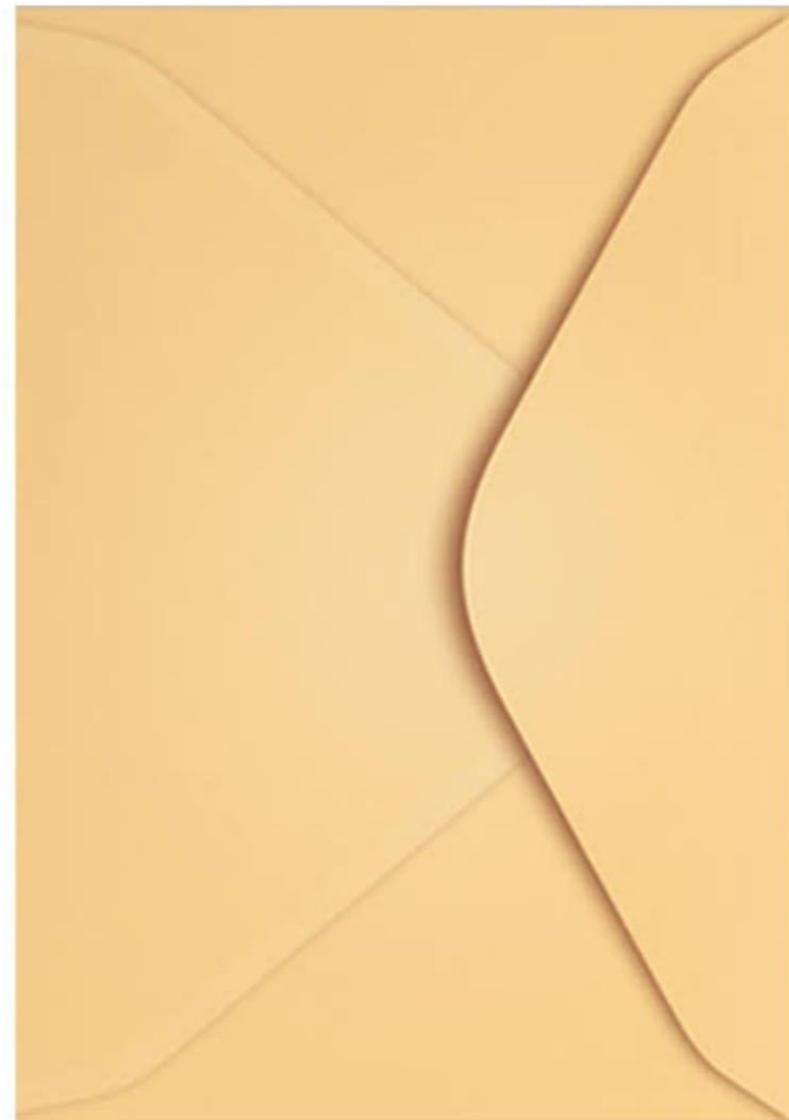
FICHA A.11**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4 CASAS.**

Existem 2 aspectos sobre nosso patrimônio biológico, a pele. Por um lado, a necessidade de nos protegermos de grande parte da radiação ultravioleta e por outro lado, a necessidade de usar um pouco da radiação ultravioleta para nosso benefício. Se for demais causa câncer e destrói o folato, se for de menos não produzimos a vitamina D.

FICHA A.12**INFORMAÇÕES EXTRAS****INFORME AOS COLEGAS E AVANCE 4
CASAS.**

A principal função da melanina é fornecer
proteção ao DNA, formando calotas
supranucleares.

CONTRACAPA





ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / HUCFF-UFRJ

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Revisão narrativa de raças humanas e sistemas de cotas: uma abordagem genética, produzindo um livro para o Ensino Médio

Pesquisador: LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO

Área Temática: Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP;);

Versão: 2

CAAE: 46401721.2.0000.5257

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.932.447

Apresentação do Projeto:

Protocolo 111-21. Respostas recebidas em 21/06/2021.

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf", postado em 21/06/2021.

Introdução:

O assunto sobre genes e a descendência humana surge nas aulas de genética, essa relação da genética com as raças humanas se dá no enfoque da atuação do gene da melanina, e como ele pode interferir na classificação de raças. Surge o debate caloroso sobre a realidade em que os alunos estão inseridos. A dissertação abordará essas questões com base nos atuais estudos científicos sobre os genes que

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 21.941-913

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO



UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / HUCFF-UFRJ

Continuação do Parecer: 4.932.447

determinam a cor da pele, sem deixar de fora a discussão da realidade de Políticas Afirmativas no país que tratam dessa condição. As atividades investigativas que serão propostas no produto final (livro) da dissertação trarão questões investigativas. As atividades

investigativas serão baseadas nos principais artigos científicos sobre os genes que determinam a cor da pele, levando em conta a cultura dos povos, a história do povo brasileiro, a luta pela igualdade e a liberdade. Hipótese:

Há uma relação de gene da melanina com a cor da pele, existe um comportamento social que classifica os seres humanos em raças.

Metodologia Proposta:

O livro será composto por 10 atividades investigativas: estudo dirigido, dinâmica, teatro, jogo, roda de conversa, debate, pesquisa em sites, júri simulado, estudo de caso e entrevista. Haverá uma aplicação teste para testar o tempo e a descrição dos comandos de como fazer cada atividade. Não serão coletados respostas, dados, opiniões e nem percepções dos alunos sobre as atividades. A professora pesquisadora, após a aplicação teste, emitirá sua opinião sobre a eficiência do tempo e sobre o manual de aplicação.

Objetivo da Pesquisa

Objetivo Primário: Aplicar as atividades investigativas sobre a genética da raça humana e o uso de cotas sociais no Brasil para testar a eficiência das atividades investigativas propostas no livro.

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 21.941-913

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3938-2480

Fax: (21)3938-2481

E-mail: cep@hucff.ufrj.br

PÁGINA 02 DE 07



UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / HUCFF-UFRJ

Continuação do Parecer: 4.932.447

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo a pesquisadora:

Riscos: Os riscos apresentados são os de rotina da sala de aula (acidentais com lápis, borracha e apontador) e eventos naturais. Benefícios: Entregar um material didático (livro com atividades investigativas) para o Colégio ao término da sua elaboração.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma resposta ao parecer CEP no 4.778.731, datado em 14 de junho de 2021.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1. São esperados 120 participantes de pesquisa no Brasil, como consta no arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf", postado em 26/04/2021.
2. Não haverá armazenamento de material biológico, como consta no arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf", postado em 26/04/2021.
3. A duração do estudo se estenderá até fevereiro de 2022, como consta no arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf", postado em 26/04/2021.
4. O Orçamento se encontra no arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf", postado em 26/04/2021.
5. Os links para os currículos dos pesquisadores se encontram no arquivo intitulado "4_Currículos_dos_pesquisadores.doc", postado em 26/04/2021.

Recomendações:

Conferir item "Conclusões ou Pendências e Listas de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

1. Quanto às Informações Básicas do Projeto (arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf", postado em 26/04/2021:

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 21.941-913 PÁGINA 03 DE 07



UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / HUCFF- UFRJ

Continuação do Parecer: 4.932.447

1.1. Na pág. 2 de 4, item “Resumo”, lê-se: “Desenvolver um livro, com um roteiro de 10 atividades investigativas sobre a genética da raça humana e o uso de cotas sociais no Brasil, baseada em uma revisão bibliográfica narrativa, para que sirva de fonte para o ensino investigativo na disciplina de Biologia, podendo ser utilizado por outros professores durante as aulas de genética”, trecho que consta como objetivo geral no projeto detalhado (arquivo intitulado “7_Projeto_detalhado.pdf”, postado em 26/04/21). Por outro lado, na pág. 2 de 4, item “objetivo” lê-se: “Aplicar as atividades investigativas sobre a genética da raça humana e o uso de cotas sociais no Brasil para testar a eficiência das atividades investigativas propostas no livro”. No item “Metodologia Proposta”, pág. 2 de 4, lê-se: “O livro será composto por 10 atividades investigativas: estudo dirigido, dinâmica, teatro, jogo, roda de conversa, debate, pesquisa em sites, júri simulado, estudo de caso e entrevista. Haverá uma aplicação teste para comprovar a eficiência do tempo e da descrição dos comandos de como fazer cada atividade. NÃO SERÃO COLETADOS RESPOSTAS, DADOS, OPINIÕES (destaque nosso) e nem percepções dos alunos sobre as atividades. A professora pesquisadora, após a aplicação teste, emitirá sua opinião sobre a eficiência do tempo e sobre o manual de aplicação”. Considerando, ainda, o artigo primeiro, parágrafo único, item VI (pesquisa realizada exclusivamente com textos científicos para revisão da literatura científica), da Resolução CNS n. 510, de 07 de abril de 2016, o Protocolo em tela não precisaria ser registrado nem avaliado pelo sistema CEP/CONEP. Solicitam-se esclarecimentos e adequação.

RESPOSTA: O trecho: “Desenvolver um livro, com um roteiro de 10 atividades investigativas sobre a genética da raça humana e o uso de cotas sociais no Brasil, baseada em uma revisão bibliográfica narrativa, para que sirva de fonte para o ensino investigativo na disciplina de Biologia, podendo ser utilizado por outros professores durante as aulas de genética” foi retirado do objetivo geral no “7_Projeto_detalhado_2aVersão.pdf” e realocado no resumo do mesmo, para ficar igual ao preenchimento na “PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf”, postado em 26/04/2021. O “7_Projeto_detalhado_2aVersão.pdf” segue em anexo, junto com essa carta-resposta. O trecho: “Aplicar as atividades investigativas sobre a genética da raça humana e o uso de cotas sociais no Brasil para testar a eficiência das atividades investigativas propostas no livro” foi acrescentado no objetivo geral do “7_Projeto_detalhado_2aVersão.pdf”, para ficar igual ao

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 21.941-913

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

E-mail: cep@hucff.ufrj.br

Telefone: (21)3938-2480

Fax: (21)3938-2481

PÁGINA 04 DE 07



UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / HUCFF- UFRJ

Continuação do Parecer: 4.932.447

p reenchimento na “PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf”. O “7_Projeto_detalhado_2aVersão.pdf” segue em anexo, junto com essa carta-resposta. Sobre o trecho destacado pelo CEP: “NÃO SERÃO COLETADOS RESPOSTAS, DADOS, OPINIÕES” foi acrescentado na metodologia do “7_Projeto_detalhado_2aVersão.pdf” o seguinte trecho: “As respostas que eles derem em sala de aula não serão computadas de maneira qualitativa, apenas em termos quantitativos geral da turma, não individualmente, para avaliar o tempo de execução de cada atividade. Será contado o tempo de resposta dos alunos. Será levado em conta se os alunos perguntaram muito ou perguntaram pouco, se demoraram para entender a atividade e se eles precisaram de mais esclarecimentos que os descritos no livro de atividades. Será uma avaliação quantitativa geral da turma e não individualizada.” O projeto de TCM (Trabalho de Conclusão de Mestrado) cadastrado na Plataforma Brasil é um levantamento bibliográfico que tem como produto um livro de atividades. Foi submetido à avaliação do CEP para cumprir a exigência da Universidade Federal de Minas Gerais que é a coordenadora nacional do Programa de Mestrado Profissional no Ensino de Biologia PROFBIO. É necessário anexar o parecer do CEP na dissertação de mestrado, ainda que esse parecer seja “Protocolo em tela não precisaria ser registrado nem avaliado pelo sistema CEP/CONEP”.

ANÁLISE: Considerando tratar-se de revisão de literatura, de característica narrativa, o Protocolo em tela não precisaria ser registrado nem avaliado pelo sistema CEP/CONEP (artigo primeiro, parágrafo único, item VI – pesquisa realizada exclusivamente com textos científicos para revisão da literatura científica –, da Resolução CNS n. 510, de 07 de abril de 2016).

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738694.pdf	21/06/2021 13:23:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	7_Projeto_detalhado_2aVersaoDESTACADO.pdf	21/06/2021 13:09:29	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 21.941-913

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

cep@hucff.ufrj.br

Telefone: (21)3938-2480

Fax: (21)3938-2481

E-mail: PÁGINA 05 DE 07



UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / HUCFF-UFRJ

Continuação do Parecer: 4.932.447

Investigador	7_Projeto_detalhado_2aVersaoDES TAC	21/06/2021	RIBEIRO	Aceito
	ADO.pdf	13:09:29		
Projeto Detalhado / Brochura	7_Projeto_detalhado_2aVersao.pdf	21/06/2021 13:09:18	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
Investigador			RIBEIRO	
Outros	CARTA_RESPOSTA.docx	21/06/2021 12:55:26	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	2_CartadeConcordanciadoDiretor_c om_ assinatura.pdf	26/04/2021 10:08:55	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	Declaracao_do_Pesquisadora_Luci ana_ com_assinatura.pdf	26/04/2021 10:06:48	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	8_FolhaDeRosto_nao_preenchida.p df	26/04/2021 10:04:58	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	4_Curriculos_dos_pesquisadores.do c	26/04/2021 10:03:45	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	3_Termo_de_compromisso_sem_as sina tura.doc	26/04/2021 10:03:02	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	3_Termo_de_compromisso_com_as sina tura.pdf	26/04/2021 10:02:02	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	1_Carta_de_apresentacao_sem_as sinat ura.doc	26/04/2021 10:01:21	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
Outros	1_Carta_de_apresentacao_com_as sinat ura.pdf	26/04/2021 10:00:52	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
			RIBEIRO	
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	6_TCLE.doc	26/04/2021 09:57:37	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	7_Projeto_detalhado.pdf	26/04/2021 09:56:56	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS	Aceito
Investigador			RIBEIRO	

UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA
FILHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO /
HUCFF-UFRJ

Continuação do Parecer: 4.932.447

Declaração de Pesquisadores	Declaracao_do_Pesquisadora_Luciana.doc	26/04/2021 09:48:58	RIBEIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_do_Pesquisador_Rodrigo.doc	26/04/2021 09:48:38	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_da_instituicao_coparticipante.doc	26/04/2021 09:47:46	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO	Aceito
Folha de Rosto	8_FolhaDeRosto_preenchida.pdf	26/04/2021 09:46:17	LUCIANA MARIA MESSIAS RAMOS RIBEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Retirado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 26 de Agosto de 2021

Carlos Alberto Guimarães
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 21.941-913

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3938-2480

Fax: (21)3938-2481

E-mail: cep@hucff.ufrj.br