



Material didático elaborado por

Natália de Fátima Costa

Orientado por

Frederico Henning

Juliana Marsico



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

Orientações para o professor

**Professor e professora,
Antes de aplicar essa atividade, oriente os
alunos, nas aulas anteriores, sobre a
sistemática da evolução biológica, seleção
natural como uma força evolutiva e genética
mendeliana.**

Sugestões

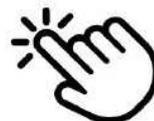
Reproduzir os vídeos abaixo para complementar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto :



[Evolução humana | Nerdologia Ensina 12](#)



[O que a cor da sua pele e cabelo diz sobre você?](#)

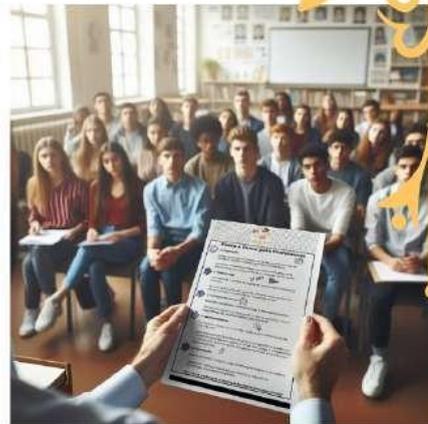


Obs: Todas as imagens utilizadas foram obtidas no programa Canva online e não retratam jovens envolvidos na aplicação do produto

REGRAS DO JOGO

CONTEÚDO

- 09 Cartas enigmas
- 02 cartas Ação
- 01 carta curiosidade
- 03 cartas Poderes
- 12 peças do quebra-cabeça



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

OBJETIVO DO JOGO

Montar o quebra-cabeça dentro do tempo estipulado de 90 minutos.



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

PREPARAÇÃO

- Formar as duplas de Investigadores
- Cada dupla escolhe uma carta aleatoriamente
- O mediador explica as regras
- Deixar as cartas poderes a vista dos participantes para que solicitem quando for necessário

FUNÇÕES DOS PERSONAGENS

MEDIADOR



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

O mediador obrigatoriamente é o professor.

Ele é responsável por controlar o cronômetro, adiantando ou paralisando o tempo, conforme a dinâmica do jogo.

Além de validar todas as respostas dos participantes.

FUNÇÕES DOS PERSONAGENS

INVESTIGADORES



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

Separados em duplas, serão responsáveis por responder as questões e promover as ações solicitadas.

OBS: As questões são respondidas oralmente.

VAMOS JOGAR



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

**O mediador aciona o cronômetro
A dupla que pegar a carta número 1 inicia
o jogo.**

**O jogo deverá seguir na ordem crescente
dos números das cartas
Cada pergunta respondida
corretamente, uma peça do quebra-
cabeça é adquirida**

**Caso tenham dificuldade de responder,
poderá pesquisar no material de consulta
ou solicitar uma carta poder, caso todos
os participantes estejam de acordo.**

**OBS: consulte as funções das cartas
poderes .**

VAMOS JOGAR



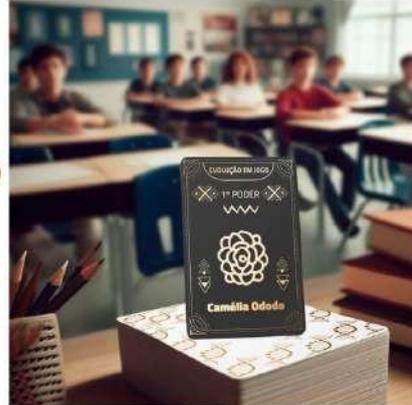
Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

Caso o participante solicite pesquisar nos materiais de consulta(Anotações, livros didáticos), o mediador deverá acelerar o tempo até a questão ser respondida corretamente, quando o cronômetro volta a contagem normal.

FUNÇÕES DAS CARTAS PODERES

PODER CAMÉLIA ODODO

Uma dica extra



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

PODER SANKOFA

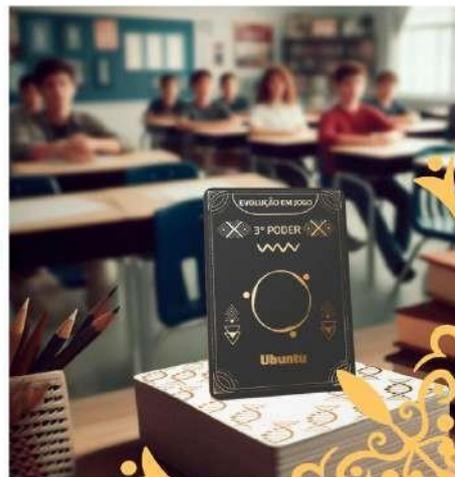
Paralisa o tempo,
por 2 minutos



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro

PODER UBUNTU

Excluir uma pergunta,
não pode ser usado para
as cartas de ação.



Fonte: ilustrador Vagner Monteiro



CARTA 1

**Ao discutir sobre a origem da
humanidade é comum ouvir
algumas informações como:
“Foi o macaco que deu origem ao
homem”,
no entanto você já encontrou
algum registro
de que uma macaca tenha dado a
luz a algum ser humano?
Como a sistemática evolutiva
explica essa afirmação?**





RESPOSTA - CARTA 1

Resposta: Aqui espera se que o estudante compreenda que a afirmação está incorreta e consiga explicar a descendência comum, formada pelo ancestral.





CARTA 2

Os “Pokémon” são personagens de uma franquia de jogos criada por Satoshi Tajiri em 1995, que trata a evolução como um propósito, um objetivo a ser alcançado com muito treinamento. À medida que o personagem evolui, ele se torna cada vez melhor e mais forte.

Como seria a evolução do “Pokémon” se ela seguisse os mesmos mecanismos da evolução biológica?





RESPOSTA CARTA 2

Resposta: Para responder a essa pergunta os estudantes precisam compreender que a evolução biológica acontece aleatoriamente sem nenhum propósito de progresso.



CARTA 3

A bricolagem é a atividade de construção de algo usando como matéria-prima peças pré-existentes.

A evolução é frequentemente considerada um processo que se assemelha mais à atividade de bricolagem do que de engenharia, na qual as peças são feitas para realizar funções específicas.

Pense em exemplos que justifiquem a defesa da bricolagem como metáfora para a evolução biológica.

É razoável supor que um processo aparentemente menos sofisticado (caso da bricolagem, em relação à engenharia) consiga originar tamanha complexidade como vemos nos seres vivos?

(MEYER & ELHANI, 2005)



RESPOSTA CARTA 3

Resposta: Para Darwin, todos os seres são aparentados entre si e novas características são formadas a partir de características pré-existentes. Dessa forma, espera-se que os alunos reflitam sobre o fato de que a natureza da biologia opera de forma tão sincronizada que viabilizou a existência de percursos “econômicos”, a partir dos quais uma infinidade de formas pôde ser criada, sem a necessidade de um caminho – sequências de nucleotídeos – completamente inédito.





CARTA 4

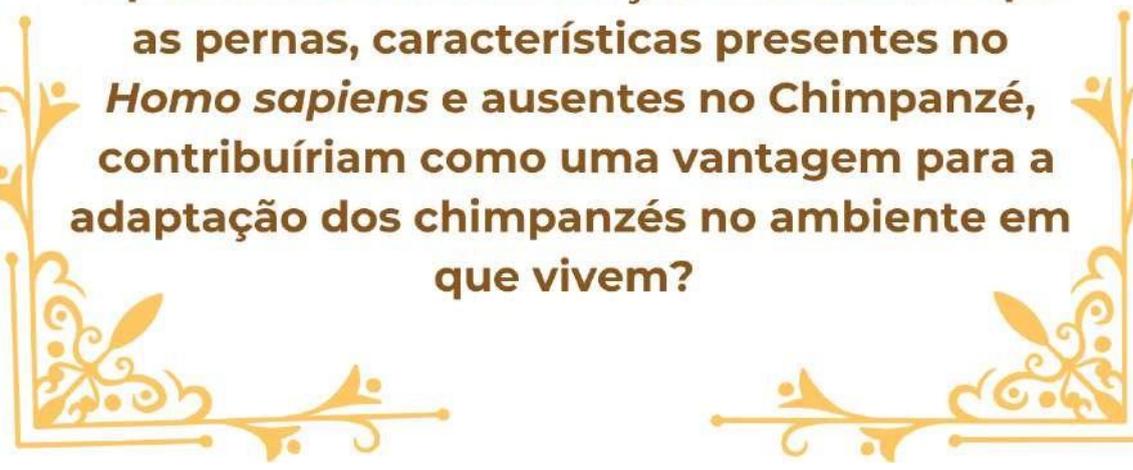
Os chimpanzés podem ser encontrados numa vasta área da África Central e Ocidental. Seu habitat compreende as florestas densas e savanas, contudo existem alguns grupos destes animais que vivem acima dos 2.000 metros de altitude.

(Chimpanzé - Disciplina - Ciências
(seed.pr.gov.br) acesso em 08/01/24).

Pesquisas moleculares recentes apontam os Chimpanzés como espécie mais próxima do gênero Homo; algumas características entre eles são visualmente semelhantes.

Baseado na ciência evolutiva e conhecendo o habitat dos chimpanzés, responda:

A postura ereta e os braços mais curtos que as pernas, características presentes no *Homo sapiens* e ausentes no Chimpanzé, contribuiriam como uma vantagem para a adaptação dos chimpanzés no ambiente em que vivem?





RESPOSTA CARTA 4

Resposta: Características podem ser desvantajosas ou vantajosas para cada espécie dependendo do quão adaptáveis são ao ambiente. Não existe característica melhor do que a outra, assim como não há uma espécie melhor e nem pior.



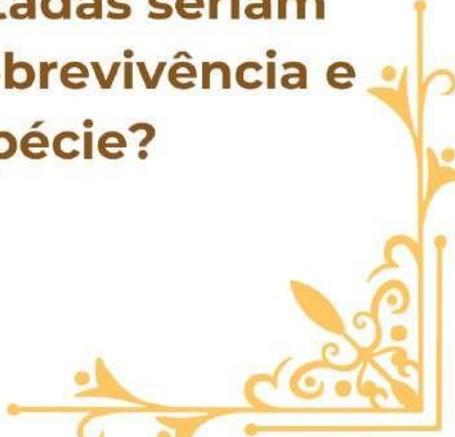
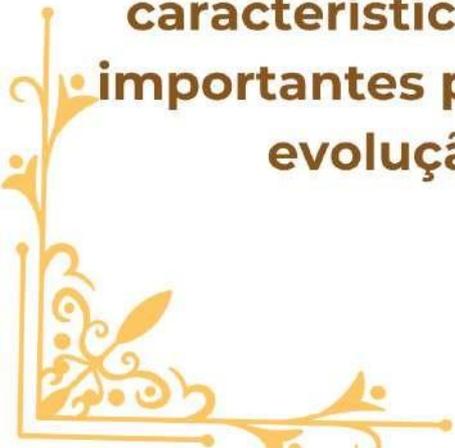


CARTA 5

Lucy é um fóssil de *Australopithecus afarensis*, de 3,2 milhões de anos, descoberto em 1974 pelo professor Donald Johanson, na Etiópia, que contribui como mais uma evidência que aponta a África como o berço da humanidade.

Ao pensarmos geograficamente em África, seu clima com forte incidência de radiação solar, aponte duas características importantes para a sobrevivência e evolução do *Homo sapiens* nesse ambiente.

E se os primeiros *Homo sapiens* tivessem surgido na Antártica, essas mesmas características apontadas seriam importantes para a sobrevivência e evolução da espécie?





RESPOSTA CARTA 5

Resposta: Espera-se que o aluno possa entender que a sobrevivência na África dependia de algum tipo de proteção solar para a pele que era totalmente exposta, e que, ao pensar sobre o ambiente da Antártica, seria necessário características adaptáveis ao frio por exemplo.



CARTA 6

A melanina é um pigmento responsável pela cor da pele, cabelos e pelos em geral.

Existem dois tipos de melanina, a eumelanina é um polímero marrom, alcalino e insolúvel, e a feomelanina é um pigmento alcalino solúvel e amarelado. A melanina total da pele é uma mistura entre eumelanina e feomelanina. Assim, pessoas negras possuem mais quantidade de eumelanina enquanto loiras e ruivas possuem maior quantidade de feomelanina

(MIEL et al.,2009)

A eumelanina é responsável por proteger nosso organismo contra o excesso de raios ultravioleta, pois o corpo entende o excesso de radiação como uma ameaça, isso porque algumas substâncias presentes em nosso organismo, como o folato, são importantes no sucesso reprodutivo, uma vez que sua escassez pode causar problemas na formação do tubo neural dos embriões e na fertilidade masculina.

Diante dessas informações e ciente de que, possivelmente, os primeiros Homo sapiens surgiram na África, tendo a pele totalmente exposta à radiação solar, indique quais as possíveis consequências para esta espécie caso a cor da pele desse homem primitivo fosse branca.



RESPOSTA CARTA 6

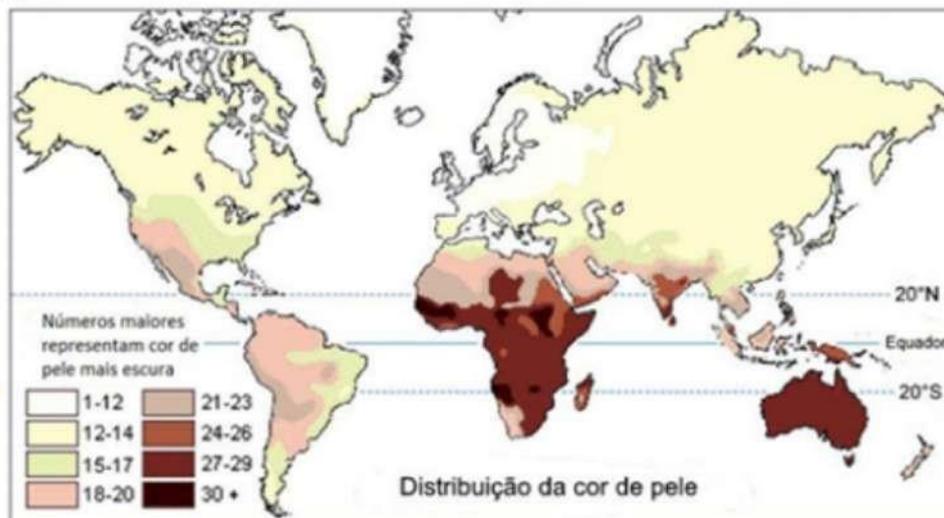
Resposta: Pretende-se que o estudante compreenda que a maior concentração de eumelanina, e, portanto, uma pele negra, foi a característica que contribuiu para a adaptação desse homem primitivo a esse ambiente. Dessa forma, uma pele formada por pouca quantidade de eumelanina, como a pele branca, tornaria-se uma desvantagem para a sobrevivência da espécie.



CARTA 7

Observando o mapa abaixo da evolução da pigmentação da pele humana, é possível definir como possivelmente as características ambientais contribuíram para a pressão seletiva na variação da pigmentação da pele humana?

Argumente, relacionando as informações ambientais com as variações de tons de pele humana.





RESPOSTA CARTA 7

Espera-se que o aluno possa compreender a radiação solar como uma pressão seletiva para a característica da cor da pele, destacando a importância de cada pigmento de acordo com a região em que aparece no mapa.



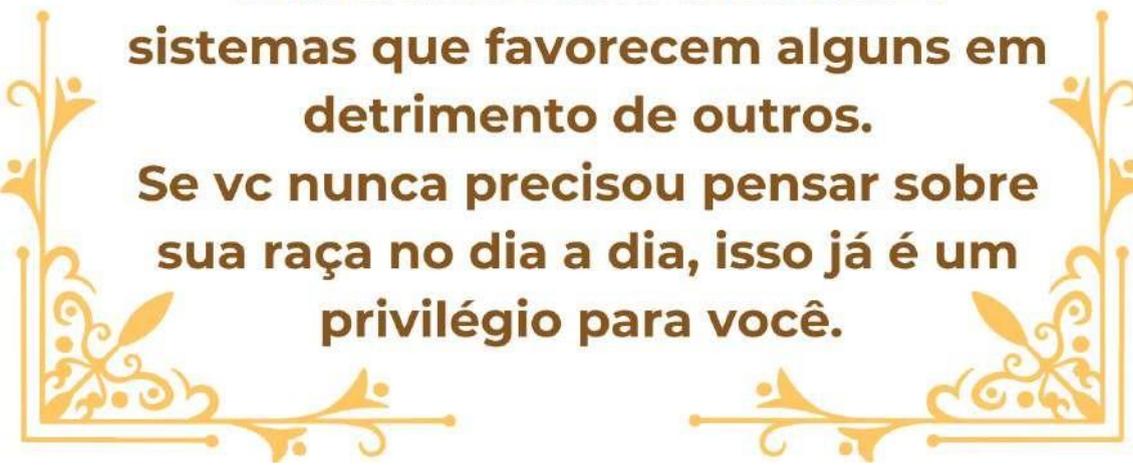


CARTA 8

Muitas vezes as vantagens e desvantagens na sociedade não são distribuídas igualmente, e isso se reflete na forma como diferentes raças vivenciam o mundo ao seu redor, privilégio racial é quando uma pessoa recebe certos benefícios sobre outras exclusivamente por causa da cor da sua pele.

Reconhecer o próprio privilégio é um convite a reflexão e a ação antirracista, nossa sociedade foi construída sobre histórias e sistemas que favorecem alguns em detrimento de outros.

Se vc nunca precisou pensar sobre sua raça no dia a dia, isso já é um privilégio para você.





CONTINUAÇÃO CARTA 8

**Reconhecer o próprio privilégio
é o primeiro passo para
Desmantelar esse sistema
injusto, Como usar o privilégio
para promover a igualdade e
como apoiar vozes que foram
historicamente silenciadas?**





RESPOSTA CARTA 8

Resposta: A intenção é provocar o participante a reconhecer os privilégios direcionados a pessoas com um determinado tom de pele , estimulando a disposição para agir contribuindo por um mundo mais justo e igualitário para todos.



CARTA 10 AÇÃO

“O livre arbítrio penal em contradição com a punição dos crimes involuntários: na sua maioria, são desta natureza os crimes das raças inferiores julgadas pelos códigos dos povos civilizados. A responsabilidade completa das raças inferiores nos códigos penais brasileiros. Jus que fazem à irresponsabilidade por insuficiência da consciência do direito do dever. Tendência inata à involuntária à impulsividade por insuficiência de desenvolvimento psíquico”,

essa afirmação foi feita pelo cientista Raymundo Nina Rodrigues, precursor da medicina legal no Brasil, publicada em seu livro “As raças humanas e a responsabilidade penal no Brasil “



CARTA 10 AÇÃO CONTINUAÇÃO

O autor retrata uma linha de pensamento predominante no Brasil em 1894, porém, embora já tenha sido refutado, esse tipo de pensamento ainda é reproduzido na sociedade por pessoas que nunca ouviram falar de Nina Rodrigues.

Dessa forma, reescreva o trecho descrito fazendo as devidas correções , retirando todo o teor racista do texto.



CARTA 12 AÇÃO

O “caso Vinicius Junior” não é só um caso. São vários. O atacante do Real Madrid é vítima de ataques, insultos e diferentes níveis de racismo há anos. Desde quando atuava no Flamengo, ainda no Brasil. São inúmeros episódios que levaram até o estopim, em um domingo, diante do Valencia, quando o brasileiro decidiu não se calar. “

<https://ge.globo.com/futebol/futebol-internacional/futebol-espanhol/noticia/2023/05/24/racismo-contra-vinicius-junior-veja-tudo-sobre-o-caso.ghtml> acesso em 20/02/24

Com base nos seus conhecimentos sobre evolução biológica, descreva uma resposta aos responsáveis pelos ataques racistas direcionados ao jogador Vinícius Junior.



CURIOSIDADES SOBRE A ETIÓPIA

Se vocês chegaram até aqui é porque tomaram as decisões corretas. Antes de seguir com o último desafio conheça algumas curiosidades sobre a Intrigante e curiosa Etiópia, a região que revelou ao mundo o lendário fóssil do Australopithecus afarensis Lucy.

Etiópia é um fascinante país africano que, além de ser um dos maiores abrigos para patrimônios internacionais, conta com uma história distinta que trouxe grandes impactos para a nação.



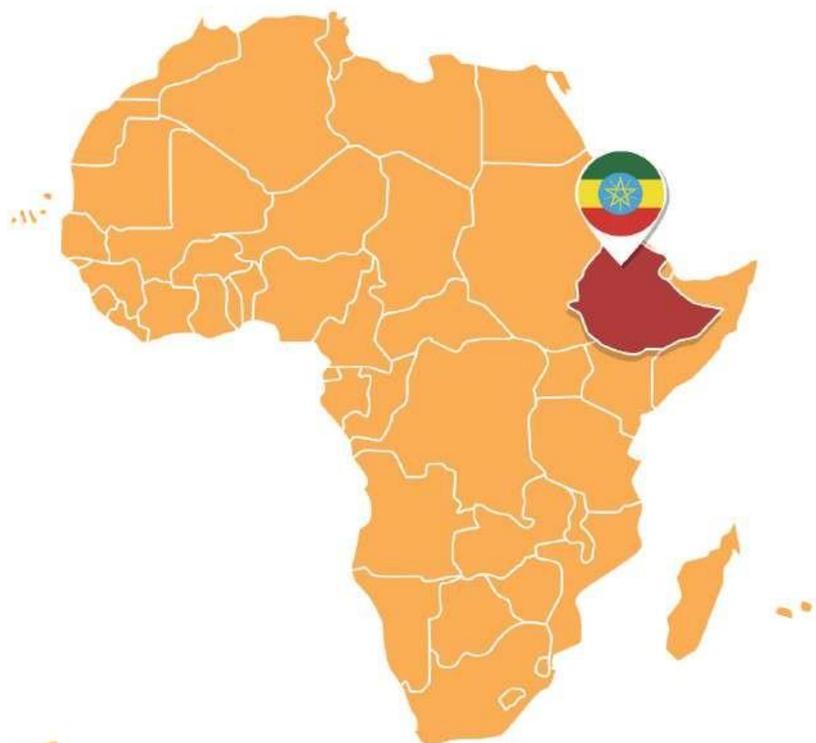
1 - DIFERENTE CONTAGEM DO TEMPO



A Etiópia conta com um calendário distinto, que inclui um 13º mês no ano. Isso ocorre porque os etíopes não adotaram o sistema aplicado pela Igreja Católica (a partir do ano 500 d.C.), fazendo o Ano-Novo no país ocorrer em 11 de setembro, ou 12 de setembro em anos bissextos, e o Natal ser celebrado em 7 de janeiro.

2- O BERÇO DA ÁFRICA

Fundada em 980 a.C., a Etiópia é o país independente mais antigo da África, de acordo com vestígios de 3,2 milhões de anos encontrados em Afar, 1972, por Donald Johanson e Tim D. White.

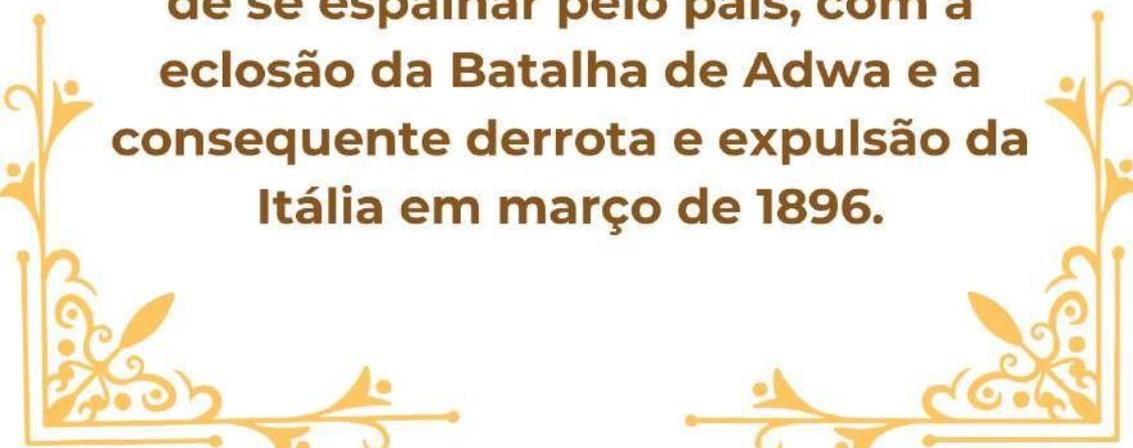




3- INDEPENDÊNCIA HISTÓRICA

A Etiópia é o único país africano que nunca chegou a ser efetivamente colonizado, visto a dedicação de seu povo em travar oposição contra o domínio estrangeiro. O caso mais claro de tentativa de dominação ocorreu em 1889, quando a Itália enviou militares para a região e os manteve ocupados por cerca de 6 anos.

Porém, as forças etíopes combateram a possibilidade de submissão europeia desde o 1º dia e impediram as tropas de se espalhar pelo país, com a eclosão da Batalha de Adwa e a consequente derrota e expulsão da Itália em março de 1896.



4- A ORIGEM DO CAFÉ



Segundo relatos, um pastor de cabras etíope do século IX, ao perceber que seus animais haviam mordido um determinado arbusto e ficado energizados, decidiu provar o alimento por conta própria. Assim, o homem pegou as plantas, levou para um mosteiro, esquentou em uma fogueira e dissolveu em água, atraindo inúmeros monges para experimentar uma xícara do que mais tarde ficou conhecido como café.

5 - LINGUA AMÁRICA



A língua amárica ou simplesmente amárico, também conhecida como Língua Etíope, é uma língua camito-semítica do tronco das línguas afro-asiáticas.

É o idioma oficial da Etiópia, com cerca de 21 milhões de falantes nativos e não nativos.

6- LAR DO MOVIMENTO RASTAFÁRI



Embora o movimento rastafári tenha evoluído na Jamaica, suas raízes apontam para a Etiópia, quando Ras Tafari (ou Chefe Tafari), de 38 anos, foi coroado como 1º Haile Selassie (figura considerada símbolo religioso e o Deus encarnado).

Parte dessa história é contada na discografia do eterno Bob Marley, que inclui menções ao retorno à África e ao discurso do imperador etíope na Assembleia-Geral das Nações Unidas em 1963, pedindo paz mundial.



**O discurso do imperador etíope
eternizado na música “War” pelo
cantor e compositor Bob Marley,
tem em seu refrão a seguinte
afirmação:**

**“Até que a filosofia
Que mantém uma raça superior
E outra inferior
Seja finalmente e permanentemente
Desacreditada e abandonada
Em todo lugar haverá guerra”**



O QUEBRA-CABEÇA



Fonte: Ilustrador Vagner Monteiro



Sugestões

O quebra-cabeça pode ser impresso em qualquer tamanho, no entanto quanto mais amplificado fica melhor a visualização.

Após a impressão cole em um papelão ou cartolina para facilitar a manipulação. A plastificação aumenta a durabilidade do produto.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROTTO, Fábio Otuzi. (2013) Jogos Cooperativos: **O jogo e o esporte como um exercício de convivência.** São Paulo, SP: Palas Athenas, 4^a Edição.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies.** Edipro – Editora, São Paulo, v.1, p. 135, 2018.

FRANCISCO Júnior, W. E. **Educação anti-racista: reflexões e contribuições possíveis do ensino de Ciências e de alguns pensadores.** Ciência & Educação, Bauru, v. 14, n. 3, p. 397-416, 2008.

JABLONSKI, Nina G. **The evolution of human skin pigmentation involved the interactions of genetic, environmental, and cultural variables.** Pigment Cell & Melanoma Research, v. 34, n. 4, p. 707-729, 2021.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. Pro-posições, v. 6, n. 2, p. 46-63, 1995.

L10639. LEI No 10.639, DE 9 DE JANEIRO DE 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, 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 dá outras providências.

MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel N. O que está em jogo no confronto entre criacionismo e evolução. Filosofia e História da Biologia, v. 8, n. 2, p. 211-222, 2013.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Educação em ciências na escola democrática e as relações étnico-raciais. Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências, p. 329-344, 2019.