

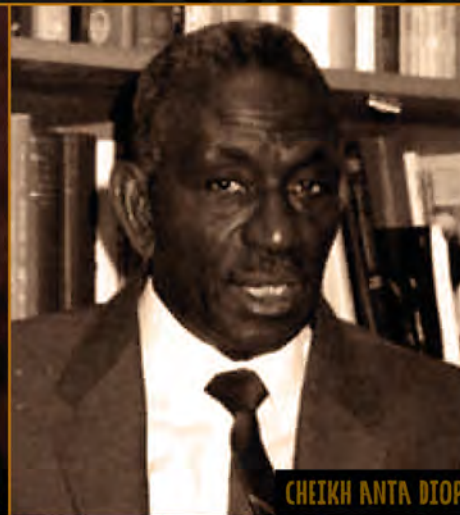
TEODORO SAMPAIO



NEIL DEGRASSE TYSON



JULIANO MOREIRA



CHEIKH ANTA DIOP



ANDRÉ REBOUÇAS



MARY JACKSON



KATHERINE JOHNSON



WANGARI MAATHAI

# O PENSAR CIENTÍFICO DE AFRICANOS E DE SEUS DESCENDENTES NAS CIÊNCIAS

FLORENÇA FREITAS SILVÉRIO



**O PENSAR CIENTÍFICO DE AFRICANOS E  
DE SEUS DESCENDENTES NAS CIÊNCIAS**

EDIFBA  
Editora do IFBA



Luzia Matos Mota

**Reitora**

Ivanildo Antônio dos Santos

**Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação**

Andréia Santos Ribeiro Silva

**Coordenadora Geral**

Zunéia de Jesus Barros Reis

**Assistente de Coordenação**

Carmen Asfora e Silva Freire

**Secretária Executiva**

### **CONSELHO EDITORIAL**

#### **Titulares**

Celso Eduardo Brito

Deise Danielle Neves Dias Piau

Durval de Almeida Souza

Fabício Menezes Ramos

Guillermo Alberto Lopez

Jeferson Gabriel da Encarnação Coutinho

Manoel Nunes Cavalcanti Junior

Mariana Rocha Santos Costa

Tereza Kelly Gomes Carneiro

#### **Suplentes**

Adriana Vieira dos Santos

Catarina Ferreira Silveira

Eliana Evangelista Batista

Flávio de Ligório Silva

Maurício Andrade Nascimento

Valter de Carvalho Dias

### **DIRETORIA SISTÊMICA DE POLÍTICAS AFIRMATIVAS E ASSUNTOS ESTUDANTIS**

Marcilene Garcia de Souza

**Diretora de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis – DPAAE**

Cacilda Ferreira Reis

**Chefe do Departamento de Assuntos Estudantis – DAES/DPAAE**

Jacineide Arão dos Santos Profeta

**Chefe do Departamento de Políticas Afirmativas – DPAF/DPAAE**

Thelma Lima da Cunha Ramos

**Chefe da Coordenação Indígena e Povos Tradicionais – CIND/DPAF/DPAAE**

### **PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

Jancarlos Menezes Lapa

**Pró-Reitor**

### **PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO**

Marcelo dos Santos Bispo

**Pró-Reitor**

### **DIRETORIA DE GESTÃO DA COMUNICAÇÃO INSTITUCIONAL**

Helen Caroline Sampaio dos Santos

**Diretora**

## EXPEDIENTE:

### COLEÇÃO PEDAGÓGICA DO PROGRAMA ASÉ-TORÉ

Marcilene Garcia de Souza

**Diretora de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis – DPAAE**

Heide de Jesus Damasceno

**Coordenadora Geral do Programa Asé-Toré**

### COORDENAÇÃO DA COLEÇÃO PEDAGÓGICA ASÉ TORÉ

Priscila Elisabete da Silva

**Coordenadora responsável pela Coleção**

### CONSELHO CIENTÍFICO DA COLEÇÃO ASÉ-TORÉ

Alessandra Corrêa de Souza

Danilo de Souza Moraes

Edson Machado de Brito

Eliane Sílvia Costa

Eduardo David de Oliveira

Heide de Jesus Damasceno

Henrique Antunes Cunha Junior

Luciana Alves

Marcilene Garcia de Souza

Marcelo Aranda Stortti

Priscila Elisabete da Silva

Rafael Sanzio Araújo dos Anjos

Francisco Sandro da Silveira Vieira

Sélvia Carneiro de Lima

Tania Lopes

Tânia Pedrina Portella Nascimento

Victor Martins Souza

Vilma Maria dos Santos Reis

### PARECERISTAS DA COLEÇÃO ASÉ-TORÉ

Luana Roberta Gonçalves

Márcio Luís da Silva Paim

Marlene Pereira dos Santos

Raimundo Borges da Mota Junior

Francielle Silva Santos

### APOIO ADMINISTRATIVO

Juliana Monique de Souza de Araújo

Nainalva Reis Santana

### ILUSTRAÇÕES

Letícia Graciano Nunes

### REVISÃO

Tiago Alves Nunes

Leandro de Jesus da Silva

### PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Carla Piaggio Design

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA

FLORENÇA FREITAS SILVÉRIO

# O PENSAR CIENTÍFICO DE AFRICANOS E DE SEUS DESCENDENTES NAS CIÊNCIAS

COLEÇÃO PEDAGÓGICA DO PROGRAMA ASÉ-TORÉ  
FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO SOBRE NEGRAS(OS) E POVOS INDÍGENAS  
CADERNO 8

Salvador  
2023

EDIFBA  
Editora do IFBA



©2023, Instituto Federal da Bahia

Todos os direitos desta edição, reservados à EDIFBA. É permitida a reprodução parcial desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

#### FOTOS CAPA

Direito de uso autorizado. Teodoro Sampaio | Foto: domínio público. Neil deGrasse Tyson | Foto: Bruce F Press. Juliano Moreira | Foto: Arquivo Nacional. Cheikh Anta Diop | Foto: domínio público. André Rebouças | Foto: domínio público. Mary Jackson | Foto: NASA. Katherine Johnson | Foto: NASA, restaurada por Adam Cuerden. Wangari Maathai | Foto: John Mathew Smith.

I23 IFBA. Diretoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis

O pensar científico de africanos e de seus descendentes nas ciências /  
Texto de Florença Freitas Silvério/DPAAE. – Salvador : EDIFBA. 2023.  
59 p. (Coleção Pedagógica do Programa Asé-Toré Formação em Educação  
sobre Negras(os) e Povos Indígenas; V. 8).

E-Book.

ISBN: 978-65-88985-32-8.

1. África. 2. História – Cultura. I. Florença Freitas Silvério. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia / Diretoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis – DPAAE. III. O pensar científico de africanos e de seus descendentes nas ciências. IV. Coleção Pedagógica do Programa Asé-Toré Formação em Educação sobre Negras(os) e Povos Indígenas; V. 8.

CDU 94(6):37

Ficha Catalográfica elaborada pelo SIB-IFBA / Andréia Ribeiro CRB – 5/1466

Editora Filiada à



# AGRADECIMENTOS

A produção dos 15 Cadernos Temáticos que integram a Coleção Asé-Toré, projeto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, traduz-se num esforço para o cumprimento da LDB no que concerne à educação das relações étnico-raciais. Essa realização foi possível devido aos esforços de muitas pessoas.

Na gestão do IFBA, agradecemos à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luzia Matos Mota (Reitora) pelo empenho para que a Coleção se tornasse realidade; na Pró-Reitoria de Ensino – PROEN, ao Prof. Dr. Jancarlos Menezes Lapa (Pró-Reitor), às servidoras técnicas, pedagogas e gestoras Mestra Indaira Célia da Silva (Chefe do Departamento de Ensino Técnico) e Priscila Uzeda Pereira do Vale (assessora) e, ainda, a Prof<sup>ª</sup>. Mestra Elisângela dos Reis Oliveira (Coordenadora Institucional da Universidade Aberta do Brasil – UAB); Na Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPGI, ao Prof. Dr. Ivanildo Antônio dos Santos (Pró-Reitor) e Prof. Dr. André Rosa Martins (Diretor Executivo); Na Pró-Reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN, agradecemos à Mestra Andreia Santos Ribeiro Silva (Gerente de Desenvolvimento da Biblioteca). Na Pró-Reitoria de Administração e Planejamento (PROAP), ao Marcelo dos Santos Bispo (Pró-Reitor) e Maria Aparecida Costa Ribeiro (Diretora de Gestão Contábil, Orçamentária

e Financeira). Na Diretoria de Gestão da Comunicação Institucional – DGCOM, à Especialista Helen Caroline Sampaio dos Santos (Diretora), Mestranda Teresa de Souza Bahia (assistente de administração) e Mestra Bárbara Conceição Souza de Jesus (Chefe do Departamento de Jornalismo).

Registramos, de forma destacada, nosso agradecimento à Coordenação responsável pela gestão do Programa Asé-Toré: Dra. Heide de Jesus Damasceno (coordenação geral) e Profa. Dra. Priscila Elisabete da Silva (coordenação adjunta), que foi responsável de forma direta pela Coordenação da Coleção Pedagógica “Asé-Toré”.

Agradecemos às autoras e aos autores dos cadernos da coleção pedagógica Asé-Toré: Ângela Maria Ribeiro, Ayalla Oliveira Silva, Bárbara Nascimento Flores, Danielle Ferreira Medeiro da Silva de Araújo, Eliane da Conceição Silva, Edson Machado de Brito, Everaldo Rodrigues Mota Junior, Florença Freitas Silvério, Henrique Antunes Cunha Junior, João Rodrigo Araújo Santana, Joelma Cerqueira de Oliveira, Jorge Luiz Gomes Junior, Luciana Alves, Maria Luzitana Conceição dos Santos, Márcio Luís da Silva Paim, Patrícia Martins, Paula Regina de Oliveira Cordeiro, Renata do Nascimento Argemiro, Tania Aparecida Lopes.

Agradecemos aos cinco pareceristas dos cadernos temáticos nominalmente: Francielle Silva Santos; Luana Roberta Gonçalves; Marlene Pereira dos Santos; Márcio Luís da Silva Paim; Raimundo Borges da Mota Junior; ao apoio administrativo pedagógico: Juliana Monique de Souza de Araújo e Nainalva Reis Santana; à ilustradora Letícia Graciano Nunes.

Nossos agradecimentos, também, aos representantes do Conselho Editorial da Coleção Pedagógica Asé-Toré: Profa. Dra. Alessandra Corrêa de Souza; Profa. Dra. Eliane Silvia Costa; Profa. Doutoranda Luciana Alves; Profa. Doutoranda Vilma Maria dos Santos Reis; Profa. Dra. Sélvia Carneiro de Lima; Profa. Dra. Tania Aparecida Lopes; Profa. Dra. Tânia Pedrina Portella Nascimento; Profa. Dra. Marcilene Garcia de Souza; Prof. Dr. Edson Machado de Brito; Prof. Dr. Eduardo David de Oliveira; Prof. Dr. Danilo de Souza Moraes; Prof. Dr. Francisco Sandro da Silveira Vieira; Prof. Dr. Henrique Antunes Cunha Junior; Prof. Dr. Marcelo Aranda Stortti; Prof. Dr. Rafael Sanzio Araújo dos Anjos; Prof. Dr. Victor Martins de Souza.

No caminhar desta estrada, diversas pessoas, de um jeito ou de outro, exalaram Axé e Toré na construção deste trabalho de tantos jeitos. A todas e todos, citadas ou não aqui, nossa gratidão.



# PREFÁCIO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia tem a honra de apresentar a Coleção Pedagógica do *Programa Asé-Toré: Formação em Educação sobre negras(os) e povos indígenas*, produto de um dos Programas de educação para relações étnico-raciais desenvolvido pela Diretoria Sistêmica de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis – DPAAE/IFBA.

Estamos felizes em materializar esta coleção, que marca o compromisso da nossa instituição em validar a legislação nacional que trata da obrigatoriedade de educar sobre História da África, afro-brasileira e indígena, identificando-a como conquista dos movimentos sociais, negros e indígenas brasileiros. Assim, reconhecemos as lutas de quem veio antes, agradecemos às/aos servidoras/es, gestoras/es e estudantes que bravamente promovem o debate racial no IFBA e fortalecemos esforços em prol de uma educação antirracista.

A Coleção Pedagógica Asé-Toré representa um marco na institucionalidade de ações que contribuem para que o IFBA solidifique sua missão institucional: “Promover a formação do cidadão histórico-crítico, oferecendo ensino, pesquisa e extensão com qualidade socialmente referenciada, objetivando o desenvolvimento sustentável do país”. Além disso, a Coleção inaugura novas estratégias institucionais e interdisciplinares, ao desenvolver um produto didático e acessível a todos os níveis, formas e modalidades de ensino que ofertamos.

Desejo boa leitura e estudos. Que a Coleção Pedagógica Asé-Toré alcance a comunidade do IFBA e, também, as famílias dos nossos estudantes, organizações sociais e instituições de ensino do nosso Estado e país.

**PROFESSORA DRA. LUZIA MATOS MOTA**  
REITORA DO IFBA

# APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO PEDAGÓGICA

“Asé-Toré”, junção das palavras “Asé” (na língua iorubá, significa poder, energia ou força presente em cada ser ou em cada coisa, que nas religiões afro-brasileiras representa a energia sagrada dos orixás) e “Toré” (expressão espiritual-religiosa de grande importância para os indígenas), significa para nós o resgate da força coletiva e energia vital da ancestralidade para vencer os desafios contemporâneos do povo negro e indígena.

É com este nome repleto de significados e potências que a Diretoria Sistêmica de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis – DPAAE/IFBA apresenta à comunidade **interna e externa** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) esta Coleção Pedagógica, um dos produtos do “Programa Asé-Toré: Formação em educação sobre negras(os) e povos indígenas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFBA), voltado à formação de gestoras(es), professoras(es), técnicas(os) administrativas(os), estudantes e comunidade na área da Educação das Relações Étnico-Raciais e ao enfrentamento ao racismo no âmbito do IFBA.

O Programa Asé-Toré foi institucionalizado por meio de Chamada Pública do IFBA/DPAAE, que possibilitou a contratação de duas Coordenadoras (Coordenadora

Geral e Coordenadora dos Cadernos Temáticos); 15 bolsistas “professores conteudistas”; cinco bolsistas “professores pareceristas”; dois apoios administrativos pedagógicos e uma ilustradora para a produção dos Cadernos Temáticos. Envolveu, ainda, mais de dez pesquisadoras(es) para o Conselho Editorial e diversas(os) servidoras(es) internos e externos do IFBA que contribuíram na seleção dos bolsistas.

A DPAAE é uma Diretoria recente na história do IFBA, sendo criada em 2020. Desta forma, a entrega à sociedade da Coleção Pedagógica Asé-Toré se torna um marco importante no cumprimento às normativas que tratam da educação das relações étnico-raciais o qual foi também missão da Diretoria. A Coleção tem o objetivo de promover a Educação das Relações Étnico-raciais, **cumprindo a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB**, especialmente no que concerne à implantação das Leis Federais nº 10.639/03 e nº 11.645/08, as quais afirmam a obrigatoriedade do estudo da “História da África e dos africanos”, da “luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil”, da “cultura negra e indígena brasileira” e “o negro e o índio na formação da sociedade nacional”, “resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.” (BRASIL, 2008). Do mesmo modo, considerou-se as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, passando, ainda, por outras normativas do estado da Bahia.

Composta por 15 cadernos temáticos, a Coleção Pedagógica Asé-Toré cumpre esforços institucionais de contribuir com a formulação de um material didático, fundamentado numa perspectiva de valorização da educação das relações étnico-raciais, da diversidade étnico-racial na educação, no enfrentamento ao racismo institucional, na valorização das ações afirmativas para a população negra e povos indígenas. Representa, ademais, contribuições coletivas de profissionais, pesquisadoras/intelectuais ativistas ou não, em sua maioria negros e mulheres, sendo destacada a participação de dois indígenas. Estas(es) pesquisadoras(es) se dedicaram a uma metodologia inovadora de trabalho baseada em aspectos da cosmovisão de mundo africana e indígena, enfatizando o trabalho coletivo, valorizando as lutas sociais, a produção de autoras(es) negras(os) e indígenas e considerando suas vivências e experiências na forma e formato dos conteúdos e imagens.

O Programa Asé-Toré nasceu a partir de um projeto mais amplo de implementação da Lei 10.639/03, originalmente escrito por mim, Marcilene Garcia de Souza, e pelo professor Dr. Hélio Santos, em 2017. Aqui no IFBA (DPAAE), o Programa se apresentou de forma mais sintetizada em que se destacam três produtos: Produção dos 15 Cadernos Temáticos; Institucionalização de uma biblioteca virtual temática e uma série de formações sobre educação das relações étnico-raciais.

Faz-se necessário registrar o empenho da gestão do IFBA para a realização do Programa Asé-Toré, na pessoa da Reitora Profa. Dra. Luzia Matos Mota, que é mulher negra, e na do Pró-Reitor de Ensino, Prof. Dr. Jancarlos Lapa, mas também da Equipe gestora da DPAAE que contribui de forma mais direta na execução do Programa: Profa. Mestra Thelma Ramos (Chefe da Coordenação Indígena e Povos Tradicionais – CIND/DPAF/DPAAE), a pedagoga Jacineide Arão dos Santos Profeta (Chefe do Departamento de Políticas Afirmativas – DPAF/DPAAE) e a assistente social Cacilda Ferreira dos Reis (Chefe do Departamento de Assuntos Estudantis – DAES/DPAAE).

**PROF<sup>ª</sup>. DRA. MARCILENE GARCIA DE SOUZA**  
DIRETORA SISTÊMICA DE POLÍTICAS AFIRMATIVAS  
E ASSUNTOS ESTUDANTIS DO IFBA

# APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO PEDAGÓGICA PELAS COORDENADORAS

Prezadas(os) leitoras(es),

O IFBA, por meio do Programa Asé-Toré, institucionalizado na Diretoria Sistêmica de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis – DPAAE, apresenta à sociedade baiana e brasileira a Coleção Pedagógica Asé-Toré que é composta por 15 cadernos com temática negra e indígena.

Agradecemos de forma especial a você leitora(or), que também faz parte dessa história, desse Asé-Toré, dessa energia que se transforma em força de ação e promove mudanças. A aprendizagem do conteúdo compartilhado nesta Coleção Pedagógica contribuirá na construção das mudanças educacionais necessárias na contraposição das desigualdades.

Essa Coleção Pedagógica, do ponto de vista de sua missão e considerando as singularidades sociais e raciais do IFBA e da sociedade brasileira, é, antes de tudo, um movimento que buscou congregiar passado, presente e futuro, dimensões espaço-temporais entendidas aqui como um contínuo para o processo de formação de cada indivíduo. O passado está presente

a partir dos conhecimentos ancestrais; o presente, por meio dos conhecimentos teóricos; o futuro, na aposta em uma nova forma de produção de conhecimento mais colaborativa e, portanto, mais complexa e forte.

Partiu-se do desafio de elaborar um material que contribuísse para identificarmos novas possibilidades de produzir e transmitir o conhecimento científico, entendendo que o conhecimento científico é mais do que as teorias produzidas pelo mundo acadêmico (sobretudo eurocêntrico e branco).

A Coleção Asé-Toré busca apontar para a necessária ampliação da visão que a sociedade brasileira tem sobre ciência e intelectualidade na medida em que considera e ressalta os conhecimentos advindos dos saberes ancestrais materializados em experiências de nossos povos originários e do povo negro brasileiro como detentores de método, técnica e que dialoga com outros saberes e responde às necessidades sociais/individuais, mas que não tem sido considerado válido cientificamente devido à narrativa da ciência ocidental como única forma de pensar e produzir conhecimento. Essa crítica não é nova e se apresenta

também em intelectuais que têm buscado chamar a atenção para a necessidade de produzir (e/ou reconhecer a produção existente) pautada em uma lógica descolonizadora.

Foi um grande desafio para essa equipe de autoras(es) produzir o material considerando essa premissa, isso porque somos frutos de uma insistente inserção do pensamento eurocêntrico que influencia o modo como pesquisamos e escrevemos. Contudo, intelectuais negras, negros, indígenas e outros antirracistas esforçaram-se para trilhar outros caminhos de conhecimento inspiradas e inspirados pelos saberes ancestrais.

Nesta Coleção, buscou-se confluir formas de produção acadêmicas tradicionais com as experiências que vivenciamos enquanto indivíduos negros, negras e povos originários num texto didático que pudesse alcançar uma diversidade de pessoas. É um trabalho inaugural dentro do IFBA e, como tal, tem suas limitações, contudo, tem o mérito de abrir caminhos.

Cada Caderno Temático tem o “DNA” da equipe de pesquisadoras(es) e, ao mesmo tempo, a singularidade da escrevivência de cada autora e autor. Trabalhamos sob uma metodologia fundamentada na cosmovisão africana e ameríndia ou, dito de outro modo, em valores inspirados na ancestralidade negra e indígena, a exemplo da coletividade, do afeto, do respeito e da generosidade.

Desejamos que o Asé-Toré que teceu este material alcance a dimensão do sensível e desperte em você toda a potência da ancestralidade, fortalecendo seus passos... que também são nossos passos... e de nossas e nossos ancestrais.

Asé-Toré!

**DRA. HEIDE DE JESUS DAMASCENO**  
COORDENADORA GERAL DO PROGRAMA ASÉ-TORÉ

**DRA. PRISCILA ELISABETE DA SILVA**  
COORDENADORA ADJUNTA DO PROGRAMA ASÉ-TORÉ  
(ORGANIZADORA DA COLEÇÃO ASÉ-TORÉ)

## A AUTORA DESTE CADERNO:



### FLORENÇA FREITAS SILVÉRIO

Florença é Mestra em Educação pela Universidade Federal de São Carlos; Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Pesquisa a educação das relações étnico-raciais através do ensino de Biologia.

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO 1

<b>A CIÊNCIA AFRICANA.....</b>	<b>16</b>
1.1 Introdução .....	17
1.2 A ciência africana.....	18
1.3 Um panorama geral .....	23

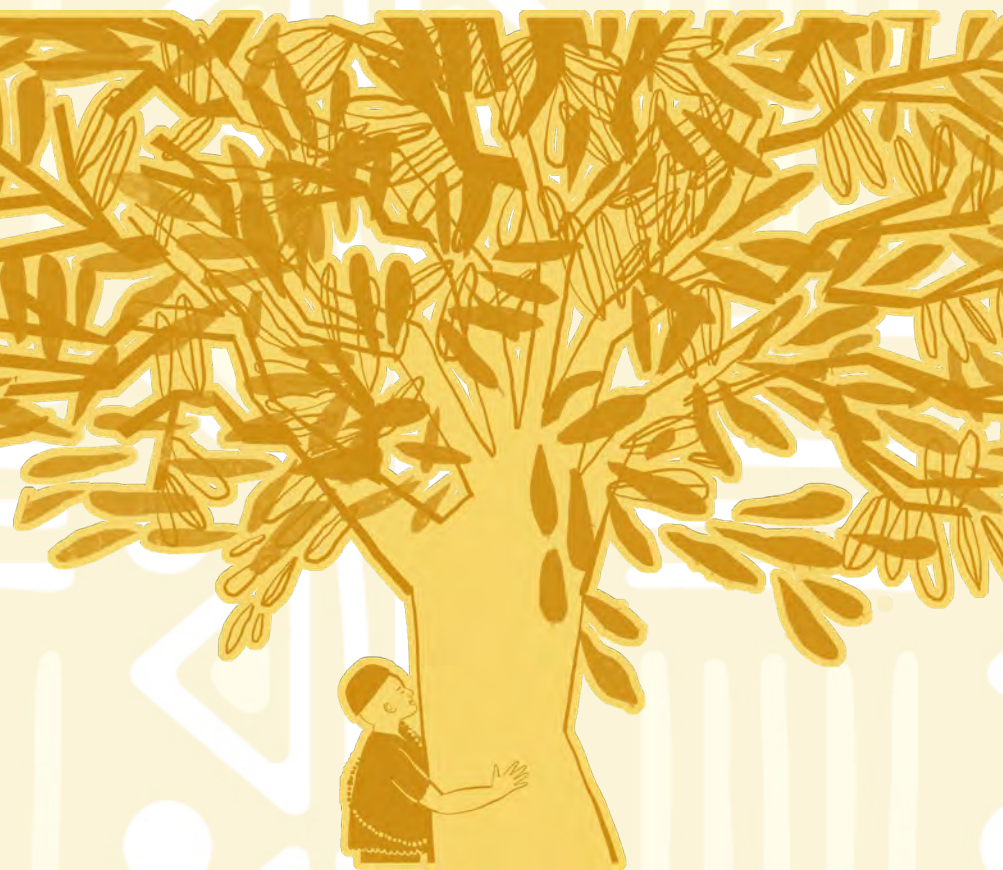


## CAPÍTULO 2

### **NOSSA CIÊNCIA: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS AFRICANOS NA BIOLOGIA, NA FÍSICA, NA QUÍMICA E ÁREAS AFINS .....**

**26**

2.1 Introdução.....	27
2.2 A astronomia africana .....	27
2.3 Ciências biológicas, agrícolas e veterinárias.....	28
2.4 Medicina .....	29
2.5 Física.....	31
2.6 Química.....	32
2.7 A ciência é um empreendimento humano.....	34





### CAPÍTULO 3

## NOSSOS CIENTISTAS, A LEI 10.639/03 E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA..... 36

3.1 Introdução.....	37
3.2 Os cientistas negros pioneiros no Brasil.....	38
3.3 A educação das relações étnico-raciais e o ensino de Ciências.....	42

### CAPÍTULO 4

## APROFUNDAMENTO DOS ESTUDOS..... 46

4.1 Considerações finais.....	47
4.1.1 Dicas de aprofundamento.....	47
Livros.....	47
Músicas e discos.....	48
Associações científicas, grupos e coletivos.....	49





CAPÍTULO 1  
**A CIÊNCIA AFRICANA**



# A CIÊNCIA AFRICANA

## 1.1 INTRODUÇÃO

“Esconderam de nós a contribuição que a África deu ao mundo antes dos gregos no campo da filosofia, na matemática, na medicina. O universo tava lá, o continente tava lá, o conhecimento tava lá, o berço da humanidade é lá.” (BA KIMBUTA, 2012).

Como podemos refletir a partir do verso acima, retirado da música *Universo Preto Paralelo* (KIMBUTA, 2012) do disco homônimo do rapper paulista Ba Kimbuta, o conhecimento africano é uma das principais bases da chamada ciência ocidental. No entanto, ainda há um grande desconhecimento sobre a ciência e as tecnologias produzidas em África. Esse desconhecimento deve-se ao processo histórico de exploração e subalternização dos povos africanos e seus descendentes que, além das consequências materiais que causou — como o escravismo criminoso e todos os seus desdobramentos —, ainda promoveu uma série de violências simbólicas, incluindo um silenciamento da ciência africana.

Além disso, há um processo histórico de desqualificação dos negros como produtores de conhecimento. Isso ocorre uma vez que, a partir da invasão das Américas e do início do tráfico de pessoas da África para o “Novo Mundo”, houve um processo sistemático de desqualificação dos negros e indígenas enquanto

seres humanos. Essa desqualificação se deu em nível físico e cognitivo, isto é, inventou-se a ideia de que o negro era portador de uma anatomia aberrante que denunciava sua condição biológica inferior. Essa condição biológica inferior presumia capacidade cognitiva também inferior. Assim, qualquer conhecimento vindo desses povos foi desqualificado enquanto conhecimento válido, científico, verdadeiro. Dessa forma, toda produção de conhecimento africana foi considerada pré-científica, pois não teria a sofisticação da produção chamada científica, que seria exclusiva da Europa (QUIJANO, 2005; SANTOS, 2018; GROSGOUEL, 2018);

Nesse processo os africanos foram considerados cognitivamente e cientificamente atrasados em relação aos europeus. No entanto, essa noção é em si uma ideia a-científica, pois ignora uma série de evidências que indicam que o conhecimento científico africano antecede a ciência ocidental em muitos séculos e foi uma das principais bases para o desenvolvimento da mesma. O processo de apagamento, silenciamento e destruição pelo qual a ciência africana, e muitos outros conhecimentos passaram, é chamado, pelo sociólogo português Boaventura Souza Santos, de **epistemicídio**.

Os africanos, desde a **Antiguidade**, vem sendo protagonistas na produção de um conhecimento filosófico, científico e político de vanguarda que antecedeu em muitos séculos as civilizações oci-

A-Z

### Epistemicídio

Segundo o sociólogo português Boaventura Souza Santos, o epistemicídio é o processo político-cultural através do qual se mata ou destrói o conhecimento produzido por grupos sociais subordinados, como forma de manter ou aprofundar essa subordinação. Historicamente, o epistemicídio tem ocorrido associado ao genocídio. O epistemicídio ocorreu contra trabalhadores, indígenas, negros, mulheres e contra minorias em geral. Para saber mais consulte Santos (1998) e Santos (2018).

### Antiguidade

Período histórico que se inicia com o surgimento da escrita e a constituição das primeiras civilizações e termina com a queda do Império Romano (SILVA; SILVA, 2009).

dentais. Apesar das contínuas tentativas de soterramento dessa história, tem havido, nas últimas décadas, um grande esforço acadêmico para tornar visível toda uma ciência sufocada e desqualificada enquanto conhecimento válido. Esse caderno vem se juntar a esses esforços que, atendendo à **lei 10.639/2003**, democratiza os conhecimentos sobre uma ciência africana e afro-brasileira.

## O QUE VOCÊ ACHA DE COMEÇAR A ADENTRAR A ESSE MUNDO DA CIÊNCIA AFRICANA?

Esse é o objetivo desse caderno temático. Nesse primeiro capítulo nosso objetivo é introduzir você ao conhecimento sobre a ciência africana e sua contribuição para o desenvolvimento científico mundial. No segundo capítulo abordamos de forma um pouco mais densa algumas das produções africanas nos diferentes campos das Ciências da Natureza. Dessa forma, o capítulo dois é um capítulo mais denso e exigirá concentração e foco maiores da leitora e do leitor. Mas não desanime, procuramos explorar um conteúdo rico, que mostra o conhecimento complexo produzido pela ciência africana e sua importância para o mundo. Em seguida, no terceiro capítulo procuramos apresentar alguns nomes em específico da ciência africana e negra mundial. Bem como trazemos algumas contribuições de autoras brasileiras para os debates sobre a educação das relações étnico-raciais e o ensino de Ciências. Tenha sempre em mente que esse caderno é uma pequena introdução ao tema da ciência africana e afrodescendente. Nesse contexto, há uma vasta literatura em que a leitora e o leitor podem e devem se aprofundar. As dicas para esse aprofundamento são trazidas no quarto capítulo, que finaliza nosso caderno.

## 1.2 A CIÊNCIA AFRICANA

A ciência africana pode ser identificada como uma das mais antigas do mundo. Uma vez que a espécie humana surgiu na África,

é certo que os africanos estavam entre os primeiros cientistas do mundo. O desenvolvimento dos primeiros conhecimentos em astronomia, medicina, física e química remontam à antiguidade africana e assim, a técnica e os conhecimentos científicos africanos têm iluminado o mundo por milênios. Nesse contexto, os africanos foram os primeiros a construir civilizações humanas e construíram as bases da própria civilização ocidental (NASCIMENTO, 2008b).

## VOCÊ JÁ PAROU PARA PENSAR O QUE É A CIÊNCIA?

A ciência nada mais é do que uma forma de conhecimento que o ser humano desenvolveu para se conhecer e conhecer o meio onde vive. Há muitos objetos que podem ser estudados pela ciência: o ser humano, a sociedade, os entes biológicos, a estrutura social, a psicologia humana, etc. (LUNGARZO, 1991). As ciências que estudam o mundo físico, químico e biológico são chamadas de Ciências da Natureza, pois estudam os fatos da natureza. Nesse caderno, priorizaremos o estudo desse tipo de ciência. Assim, a concepção de natureza que se tem é fundamental para o desenvolvimento desse tipo de conhecimento.

### Conhecimento

É importante pensarmos que a noção de conhecimento pode ser compreendido de diferentes maneiras:

1. Conhecimentos tradicionais: são aqueles produzidos em culturas tradicionais. São conhecimentos experimentados no cotidiano, vividos e transmitidos de geração a geração.
2. Conhecimentos acadêmicos: são aqueles produzidos em instituições formais, como as universidades, centros de pesquisas, entre outros.

A-Z

### Lei 10.639/2003

Lei que modificou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), acrescentando a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura africana e afro-brasileira nos currículos da escola básica.

3. Conhecimento científico: é caracterizado pela investigação da natureza e da sociedade, a partir de um método rigoroso, controlado, mensurado.

A sociedade produz todos esses tipos de conhecimento e todos desempenham um papel em nossa evolução enquanto espécie e cultura. No entanto, por muito tempo os conhecimentos tradicionais têm sido desqualificados, embora sirvam de base para os conhecimentos produzidos em instituições acadêmicas.

O desafio está em compreendermos que os conhecimentos se complementam.

Cada **cultura** tem um conceito diferente de natureza e estabelece uma variedade de relações com essa. Dentro da história e cultura europeia **ocidental** a natureza ocupa um lugar de recurso a ser explorado em prol do benefício de alguns grupos de indivíduos, sendo, muitas vezes um empecilho ao chamado progresso, ou seja, a natureza precisa ser destruída em prol do desenvolvimento econômico e do lucro. Nesse contexto, a natureza é colocada em uma posição de objeto a ser liquidado, seja como recurso, seja por ser considerada um estorvo (NASCIMENTO, 2008a, DANDARA, 2008).

No Brasil, assim como no mundo globalizado em geral, a cultura ocidental é a que se faz hegemônica e ocupa, por exemplo, o espaço da educação formal (MUNANGA, 2005). Assim, conforme alerta o sociólogo porto-riquenho Ramón Grosfoguel (2018) nossa relação com a ciência está baseada em provincianos pressupostos ocidentais. Nesse contexto, faz-se necessário que antes de estudarmos a ciência africana, compreendamos, pelo menos em partes, sua cultura, pois como destaca o professor queniano Ali Mazrui e seus colaboradores (2010), as diferentes culturas africanas formam a base para o desenvolvimento de uma **ciência** e uma **filosofia africana**. Assim, destacamos a relação das culturas africanas com os sujeitos e com a natureza.

As **culturas africanas** conferem à natureza um valor positivo intrínseco, o que se opõe à cultura de predação ambiental europeia, que vê a natureza como obstáculo ao chamado progresso.

*“Bi yio soro a so igi e enia” (“Você pode transformar-se em árvore como um ser humano” – Cântico de Xangô)*

Através deste trecho do cântico de Xangô (SODRÉ, 2002), podemos apreender como a relação africana com a natureza difere consideravelmente da perspectiva ocidental. Você consegue perceber essa diferença? Observe como há uma relação íntima e fusional entre ser humano e natureza, pois o humano funde-se à natureza em uma relação harmônica. Não há uma relação de superioridade entre o ser humano e a natureza, como é típico da cultural ocidental.

**VOCÊ SABE QUEM É XANGÔ?  
ELE É UM ORIXÁ DA RELIGIOSIDADE  
AFRO-BRASILEIRA E É RELACIONADO  
AOS RAIOS, TROVÕES E PEDRAS  
(MOREIRA, 2008).**

Conforme defendem Mazrui e colaboradores (2010), tanto no âmbito da ciência quanto da filosofia é preciso reconhecer a proeminência dos valores e das tradições africanas. Nesse contexto, estamos vendo como na **cosmologia tradicional africana** há uma estreita relação entre ser humano e natureza. Dessa forma, as religiões de matriz africana podem ser uma importante fonte para compreender a relação africana tradicional com o meio ambiente.

A-Z

### Cultura

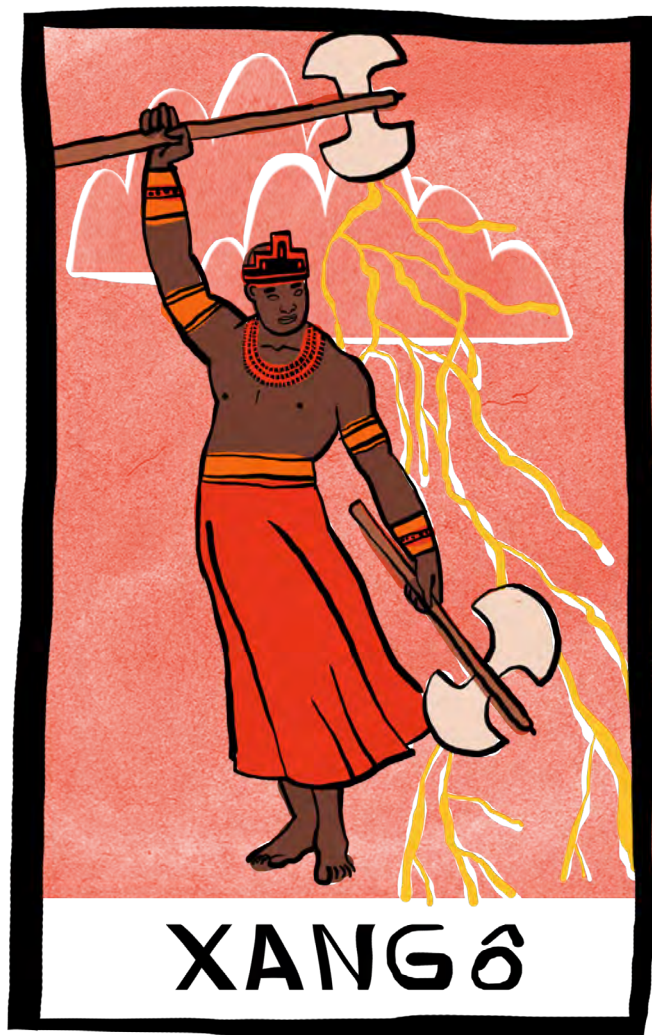
Significados compartilhados (HALL, 2016).

### Ocidente

Mais do que uma localização geográfica, designa um tipo de sociedade. O “Ocidente” é um conceito histórico que caracteriza as sociedades industrializadas, urbanizadas, capitalistas, seculares, consideradas, na geopolítica do próprio poder ocidental, “desenvolvidas” (HALL, 2016).

### Cosmologia

Ciência do mundo e do universo em geral (ABBAGNANO, 2007).



**Figura 1:** O orixá Xangô. Fonte: Ilustração de Letícia Graciano.

A estreita relação entre ser humano e natureza da tradição africana, resulta no estabelecimento de uma relação harmoniosa que não vê os elementos naturais como meros objetos de exploração. A cultura africana de convivência harmônica com a natureza contrasta de forma radical com a forma de vida ocidental, que trata a natureza como objeto de controle e manipulação a ser dominado pelo humano, conforme já alertou a pesquisadora Elisa Larkin Nascimento (2008a) em livro essencial para o tema.

Ainda segundo a autora, essa concepção de natureza vem da matriz filosófica africana que se fundamenta nos princípios de harmonia cósmica e do constante fluxo e reposição de energia no universo. Nas religiões de matriz africana praticadas no Brasil, podemos verificar esse princípio na figura dos orixás, que são forças da natureza e a manifestação simbólica dos princípios de harmonia cósmica.



**Figura 2:** O orixá Ossaim. Fonte: Ilustração de Letícia Graciano.

**Ossaim**  
É o orixá-folha, soberano do reino da natureza. Ele ensina a ciência, a prática da medicina e da farmacologia tradicionais africanas.

Assim como Ossaim, os outros orixás estão relacionados a diversas forças da natureza, ou, como defende Moreira (2008), são a própria natureza. Assim, as religiões afro-brasileiras refletem um modo de viver integrado com o meio ambiente que vem da tradição africana.

### Orixá é natureza

Iemanjá: mãe de todas as águas, princípio gerador dos seres da natureza, do reino humano e do reino espiritual;

Oxum: deusa da água doce, da fertilidade e criatividade;

Iansã: deusa do raio, representa o poder feminino na luta pela vida e pela justiça;

Nanã: simboliza a fecundidade;

Obá: representa as cascatas internas das matas;

Euá: simboliza a essência pura da água cristalina;

Oxóssi: rei das florestas;

Oxalá: simboliza a harmonia da natureza.

Para consultar outros orixás e suas simbologias veja Nascimento (2008a) e Moreira (2008).

*“Omi kosi, éwè kosi, òrisà kosi” (“Sem água, sem folha, não há orixá”)* (MOREIRA, 2008).

A frase acima é uma das máximas mais conhecidas da religiosidade afro-brasileira e reflete essa relação integrada.

A relação harmônica que a cultura africana estabelece com a natureza não se assemelha àquela oriunda do discurso liberal preservacionista, ou seja, aquele que está centrado no indivíduo e é pensado fora do contexto político-econômico mais amplo. O que queremos dizer com isso? O discurso liberal preservacionista é aquele que está estampado nos jornais e que é, comumente replicado pela escola. Esse discurso prevê que os problemas ambientais decorrem, por exemplo, do desperdício

de água ao escovar os dentes e tomar banho. Nesse caso, basta que o indivíduo tome banhos mais curtos e desligue a torneira enquanto escova os dentes. Essa narrativa ignora, por exemplo, que os maiores consumidores (e desperdiçadores) de água são o agronegócio e a indústria, que o fazem em nome do progresso e do desenvolvimento.

É preciso ter em mente que há uma diferença fundacional entre essa visão e a **cosmovisão** africana, uma vez que a tradição africana preconiza um agir no qual o elemento natural se torna parceiro do ser humano em um jogo em que cosmos e mundo se encontram. Essa parceria não resulta de um voluntarismo individualista como no discurso liberal, mas de uma cosmovisão de grupo. Nesse contexto, entende-se a natureza como divina e ativa em oposição a uma natureza passiva e puramente material da cultura ocidental onde somente se indaga o valor da natureza em termos de qualidade e valor econômico (SODRÉ, 2002; LOPES, 2008). Na tradição cultural africana o território como um todo é um patrimônio, que deve ser respeitado e preservado. Nessa cosmovisão, a confraternização com plantas, animais e minerais é essencial (SODRÉ, 2002).

Dessa forma, a cultura africana e, por consequência, a ciência africana são, intrinsecamente, mais atenciosas com o meio ambiente do que a ciência ocidental. A ciência e a técnica ocidentais têm representado um perigo para a Terra, pois declararam uma espécie de guerra ao meio ambiente. A cultura africana tradicional não estabelece nítida distinção entre a espécie humana e outras espécies, concebendo a natureza (e o ser humano como parte dela) como sagrada. Assim, os africanos desenvolveram uma relação fusional com a natureza, que outrora foi considerada pré-científica (MAZRUI *et. al.* 2010).

A primeira revolução tecnológica da humanidade aconteceu na África: a passagem da caça e da colheita para a agricultura. Isso porque a agricultura no vale do rio Nilo (que remonta há 18 mil anos) é duas vezes mais antiga do que a **mesopotâmica**. A domesticação e criação de gado também surgiu no continente africano

A-Z

### Cosmovisão

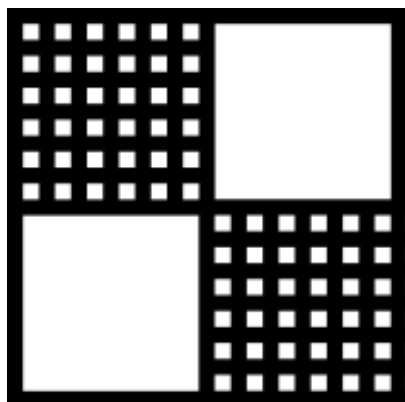
A visão geral de mundo de um grupo, uma perspectiva geral sobre o mundo (SANTOS, 1955).

### Mesopotâmia

A civilização mesopotâmica foi aquela surgida na região entre os rios Tigres e Eufrates, no Oriente Médio, entre 3.500 e 3.000 anos antes da era corrente (BURNS, 1963)

há cerca de 15 mil anos. Além disso, os primeiros sistemas de escrita também remontam ao continente africano, com os **hieróglifos egípcios** e a **escrita meroítica** (SERTIMA, 1983; NASCIMENTO, 2008b). Ou seja, os primeiros passos para o estabelecimento de uma civilização, e seus desdobramentos para a produção de conhecimento científico, foram dados no continente africano.

Frequentemente, quando se fala em ciência africana, é recorrente que se pense exclusivamente nos grandes impérios da antiguidade, com destaque para o Egito, como se esses centros fossem os únicos produtores de técnicas e conhecimentos científicos. No entanto, é importante destacar que a ciência e os conhecimentos tecnológicos caracterizaram tanto os grandes Estados africanos quanto outras coletividades menores, conforme destaca Nascimento (2008b). Além disso, é importante ressaltar que, como alertam Mazrui e colaboradores (2010), a ciência em África não deve ser considerada apenas em função das atividades dos cientistas. Se a história não é feita pelos historiadores, mas pela sociedade, então a elaboração científica, da mesma forma, não se deve somente aos cientistas, mas ao conjunto da coletividade. Assim, a coletividade também é uma marca importante da ciência africana. Segundo Nascimento (2008b), o **adinkra** *Kontire Ne Akwam* significa que “Uma cabeça só não constitui um conselho” (NASCIMENTO, 2008b, p. 33). Isto é, duas cabeças pensam melhor que uma. Essa ideia de coletividade está presente tanto na política como na ciência africanas.



**Figura 3:** *Kontire Ne Akwam* – Símbolo adinkra que representa a coletividade: duas cabeças pensam melhor que uma. Fonte: <https://tinyurl.com/43xeekxa>. Acesso em 18/04/2022.

Os conhecimentos e capacidades das sociedades africanas e ameríndias por muito tempo não foram julgados como dignos do nome “ciência”. Esses conhecimentos eram rebaixados ao nível das superstições pré-científicas pelos processos de racismo e epistemicídio. No entanto, muitos desses conhecimentos reduzidos a “superstições”, foram mais avançados do que a ciência europeia durante muito tempo. O engenheiro Henrique Cunha Júnior (2010), professor da Universidade Federal do Ceará, aponta que até o século XVI, em várias áreas do conhecimento, o desenvolvimento científico africano era superior ao europeu. Esses conhecimentos foram desenvolvidos dentro do continente africano e também vieram de intercâmbio de territórios como a Índia, a China e de países árabes. Os conhecimentos científicos e tecnológicos africanos sempre tiveram uma difusão por todo o continente, pois tinham trânsito através das rotas de comércio entre os países africanos e as diversas regiões do mundo antigo (CUNHA JÚNIOR, 2010).

O escravismo criminoso e a dominação **eurocêntrica** provocaram um enorme rastro de destruição no continente africano. Essa grande devastação, que incluiu o tráfico de milhões de pessoas, a morte de outras tantas que ficaram, também atingiu os conhecimentos africanos. A educação ocidental, o cristianismo, as leis coloniais e as políticas deliberadas que se impuseram sobre África, e também sobre a América, dedicaram-se a destruir a estrutura dos saberes tradicionais africanos e indígenas. No entanto, esses conhecimentos sobreviveram sendo transmitidos em escala pessoal. Atualmente, no continente africano, apesar do impacto da cultura e ciência ocidentais, as reservas tradicionais de conhecimentos e capacidades, com relação, por exemplo, à agricultura e conhecimentos terapêuticos, continuam presentes no cotidiano vivido pela maior parte do povo africano (MAZRUI *et al.*, 2010).



### Hieróglifos egípcios

Sistema de símbolos da escrita dos antigos egípcios (LOPES, 2012).

### Escrita meroítica

Denomina-se de escrita meroítica aquela utilizada para grafar a língua falada em Meroe, antiga cidade-estado Cuxita, situada na Núbia. Meroe foi a capital do reino Cuxe do século VI antes da era corrente até o século IV da era corrente (LOPES, 2012).

### Adinkra

Conjunto de símbolos gráficos de origem akan. Os povos Akan são da África Ocidental, atual região de Gana e Costa do Marfim (NASCIMENTO, 2008b).



Sobre o desenvolvimento de sistemas de escritas no continente africano você pode consultar o caderno “Tecnologias africanas e educação” de autoria do Professor Doutor Henrique Cunha Júnior, que também compõe essa coleção.

### A tradição oral africana

No continente africano a transmissão oral de conhecimentos tem uma importância significativa até os dias atuais. A tradição oral costuma ser colocada em suspeita por sua suposta falta de confiabilidade. No entanto, é importante questionarmos se o conhecimento escrito de fato é mais confiável.

Pesquisadores como o malinês Amadou Hampâté Bâ defendem que o testemunho, seja escrito ou oral, é apenas um testemunho e vale o que vale o homem, pois nada garante que o registro escrito resulta de um relato mais fidedigno do que o testemunho oral transmitido entre gerações.

Nas sociedades orais a função da memória é mais desenvolvida e a ligação entre o homem e a palavra é mais forte. Onde não existe escrita o homem está ligado à palavra que profere. Nesse contexto, “Ele é a palavra, e a palavra encerra um testemunho daquilo que ele é.” (BÂ, 2012, p. 168).

Ainda é importante lembrar que a tradição oral africana não se limita a lendas e mitos, mas abrange religião, conhecimento, ciência natural, iniciação a arte, história, divertimento e recreação. A noção de cultura africana não é algo abstrato, isolado da vida, mas envolve uma visão particular de mundo, uma presença particular no mundo, como ensina Amadou Hampâté Bâ.

De forma geral, dois traços fundamentais caracterizam a ciência tradicional africana. Primeiro, a função dos pensadores, inventores e cientistas individuais estava subordinada à função desempenhada pela sociedade como um todo, respeitando a elaboração do saber e das capacidades no seio da cultura. Além disso, outro elemento fundacional da ciência tradicional africana é que as sociedades tradicionais não separavam os saberes ao considerá-los produtos da razão, da experimentação, da imaginação ou da fé. Assim, não havia dicotomia entre ciência e religião, ciência e filosofia ou ciência e arte. Nesse contexto, o conhecimento científico não se reduzia à abordagem **mecanicista** e quantitativa (MAZRUI *et al.*, 2010). A concepção tradicional africana de conhecimento não admite dicotomia entre o biológico e o social

ou entre o social e o metafísico. Assim, o **saber africano** privilegia uma abordagem holística sem, contudo, abrir mão do saber científico. A ciência e a técnica tradicionais africanas respondiam às necessidades da vida, sobretudo nos domínios da saúde, da agricultura, da veterinária e dos processos industriais.

### 1.3 UM PANORAMA GERAL

A África antiga foi palco de origem de uma série de conhecimentos e tecnologias que foram essenciais para o desenvolvimento das civilizações humanas. Conhecimentos na área da filosofia, da matemática, da agricultura, da medicina, da física, da química, da biologia, da astronomia, floresceram e foram desenvolvidos e aperfeiçoados no continente africano. Aqui, apresentamos uma breve introdução a alguns desses sofisticados conhecimentos para que possamos aprofundá-los no próximo capítulo.

**PARTE DO CONHECIMENTO FILOSÓFICO TIDO COMO DESENVOLVIDO NA GRÉCIA ANTIGA TEVE ORIGEM NO ANTIGO EGITO.**

A pedra fundamental da cultura e ciência ocidentais não é a Grécia e sim o Egito, tal qual defendem autores como Elisa Nascimento (2008) e o historiador guianense George James (2001). O Antigo Egito foi um proeminente local de estudos para os filósofos antigos, incluindo os gregos. Vários daqueles que são considerados fundadores da filosofia grega, como Sócrates, Platão, Tales de Mileto, Anaxágoras e Aristóteles, estudaram com pensadores africanos no Egito. Grande parte do conhecimento filosófico egípcio teria sido levado à Grécia por meio de processos desonestos e violentos, nos quais escritores gregos

A-Z

#### Eurocentrismo

Uma perspectiva e uma forma de produzir conhecimento, que refletem o padrão mundial de poder: colonial, capitalista e centrado na Europa (QUIJANO, 2005).

#### Mecanicismo

Doutrina filosófica ou científica que apenas admite como explicação possível para os fatos naturais aquelas que os interpretam como movimentos de corpos no espaço. Nesse contexto, por exemplo, as leis biológicas são reduzidas às leis físico-químicas. É uma doutrina que aceita apenas as análises quantitativas sobre os dados da natureza. Está relacionada ao determinismo (ABBAGNANO, 2007).

Na ciência tradicional africana não havia dicotomia entre ciência, religião, filosofia e arte.



teriam se apropriado de conceitos e/ou teorias que haviam aprendido com mestres africanos. O saque da biblioteca de Alexandria pode ser tomado como um exemplo desse processo, resultando em destruição e deslocamento de textos antigos (JAMES, 2001). Como já alertou o pesquisador guianense Ivan Van Sertima (1983), a destruição de grandes centros de ciência e tecnologia, pode, em um instante, desaparecer com séculos de conhecimentos e habilidades técnicas. Séculos depois dessa destruição, esses conhecimentos e tecnologias podem parecer fantasiosos e irrealis.

Alguns conhecimentos, que hoje chamamos de zoologia e medicina veterinária, também estavam presentes na antiguidade africana. Produtores rurais e especialistas, coletiva ou individualmente, desenvolveram uma série de conhecimentos sobre animais tropicais. Povos como os Fulbe, os Masai e os Somali desenvolveram um amplo conhecimento sobre o comportamento e as demandas biológicas de seus rebanhos. Desse modo, desenvolveu-se impressionante conhecimento veterinário, incluindo técnicas de cirurgia animal que, mais tarde, foram aprimoradas subsidiando os conhecimentos em cirurgia humana. Segundo o pesquisador estadunidense Charles Finch (1983), há evidências de que os antigos egípcios operavam tumores cerebrais e removiam cataratas. Desde a antiguidade até o período pré-colonial, diversos povos africanos tinham conhecimento de variados procedimentos cirúrgicos. Por exemplo, no período pré-colonial o povo Banyoro (da região conhecida hoje como Uganda) já fazia cirurgia cesariana, demonstrando conhecimentos de assepsia, anestesia, hemóstase, cauterização e outros.

Mazrui e colaboradores (2010) destacam que os sistemas tradicionais terapêuticos comportavam certo conhecimento sobre doenças e micro-organismos. A cultura ioruba, por exemplo, apoiava-se sobre uma estrutural conceitual sobre “vermes” e “insetos” pequenos e invisíveis. Esse povo já tinha o conhecimento de que essas criaturas desempenhavam no organismo um papel tanto benéfico quanto maléfico. Conhecimento semelhante foi encontrado junto aos tonga na África do Sul.

Apesar da ciência africana não se resumir ao Antigo Egito, não podemos deixar de mencionar essa civilização, que foi fundamental para o Ocidente e para o mundo como um todo. A antiga civilização egípcia alcançou um alto nível de desenvolvimento científico e técnico em várias áreas do conhecimento. Indo da filosofia à engenharia, passando pela biologia, medicina, física, química, direito, arquitetura, farmacologia, astronomia, literatura e artes. Esses conhecimentos fundamentaram o desenvolvimento cultural, científico e filosófico dos gregos e romanos. É inegável o legado cultural e científico egípcio ao mundo.

O escravismo criminoso e o racismo foram deletérios para a cultura e ciência africanas. Com a colonização houve políticas sistemáticas de sufocamento das ciências e das técnicas africanas. Alguns princípios como os de inoculação, metalurgia e fermentação, por exemplo, bem como outras técnicas passíveis de estabelecerem concorrência com a indústria ocidental, foram negados, considerados ilegais e perseguidos de diversas formas. No entanto, ao mesmo tempo que os colonizadores desencorajaram e desestimularam a ciência africana, também houve, secretamente, um processo de apropriação desses conhecimentos. Nesse contexto, a África pós-colonial busca incansavelmente vencer o impacto debilitante da dominação colonial na sua capacidade de pesquisa científica e inovação tecnológica (MAZRUI *et al.*, 2010).

Durante o escravismo e a colonização, a maior contribuição africana para a ciência e tecnologia foi a mão de obra e os recursos que o continente ofereceu às usinas e laboratórios do mundo. Mazrui e colaboradores (2010, p. 784) destacam que “Os minerais africanos foram os afrodisíacos da potência técnica ocidental.” Assim, o colonialismo foi retirando da África o necessário para alimentar o progresso técnico-científico do Ocidente, ao mesmo tempo que entravava o desenvolvimento da própria África.

“Os minerais africanos foram os afrodisíacos da potência técnica ocidental.” (MAZRUI *et. al.*, 2010, p. 784).

Isaac Newton teria dito que somente chegou tão longe em sua obra científica pelo fato de estar sustentado “sobre os ombros

de gigantes”. Relembrando essa frase de Newton, Mazrui e colaboradores (2010) apontam que todas as grandes realizações da história da ciência e da técnica mundiais foram consumadas porque as classes desfavorecidas suportaram o fardo.

## **TODAS AS GRANDES REALIZAÇÕES DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TÉCNICA MUNDIAIS FORAM CONSUMADAS PORQUE AS CLASSES DESFAVORECIDAS SUPORTARAM O FARDO.**

Os grandes cientistas, técnicos e pesquisadores são, quase que invariavelmente, sustentados por poderosas forças sociais. Na ciência e técnica ocidentais, os trabalhadores do Ocidente não estiveram sozinhos promovendo o avanço técnico de seus países, para tal também contribuíram os recursos e o trabalho dos africanos e asiáticos que estavam sob o domínio dos europeus. Conforme destacam Mazrui e colaboradores (2010), o povo africano, entre muitos outros povos, financiou a ciência e a técnica ocidentais durante mais de seiscentos anos.

*“[...] os africanos subvencionaram a ciência ocidental.” (MAZRUI et. al., p. 785).*

Assim, a África foi o grande motor científico e tecnológico do Ocidente tanto por ter fornecido as bases da ciência ocidental, quanto por ter sido sistematicamente sugada em prol do “progresso” científico, tecnológico e econômico do Ocidente.

No próximo capítulo nos deteremos de forma mais detalhada às produções científicas africanas em diferentes áreas do conhecimento.



### **Para exercitar o aprendizado**

Nesse capítulo vimos como a ciência africana está baseada nos princípios da cultura tradicional africana, adotando um paradigma fusional, que não separa ciência, religião, arte e filosofia. Pense e reflita sobre o seguinte cântico de Xangô:

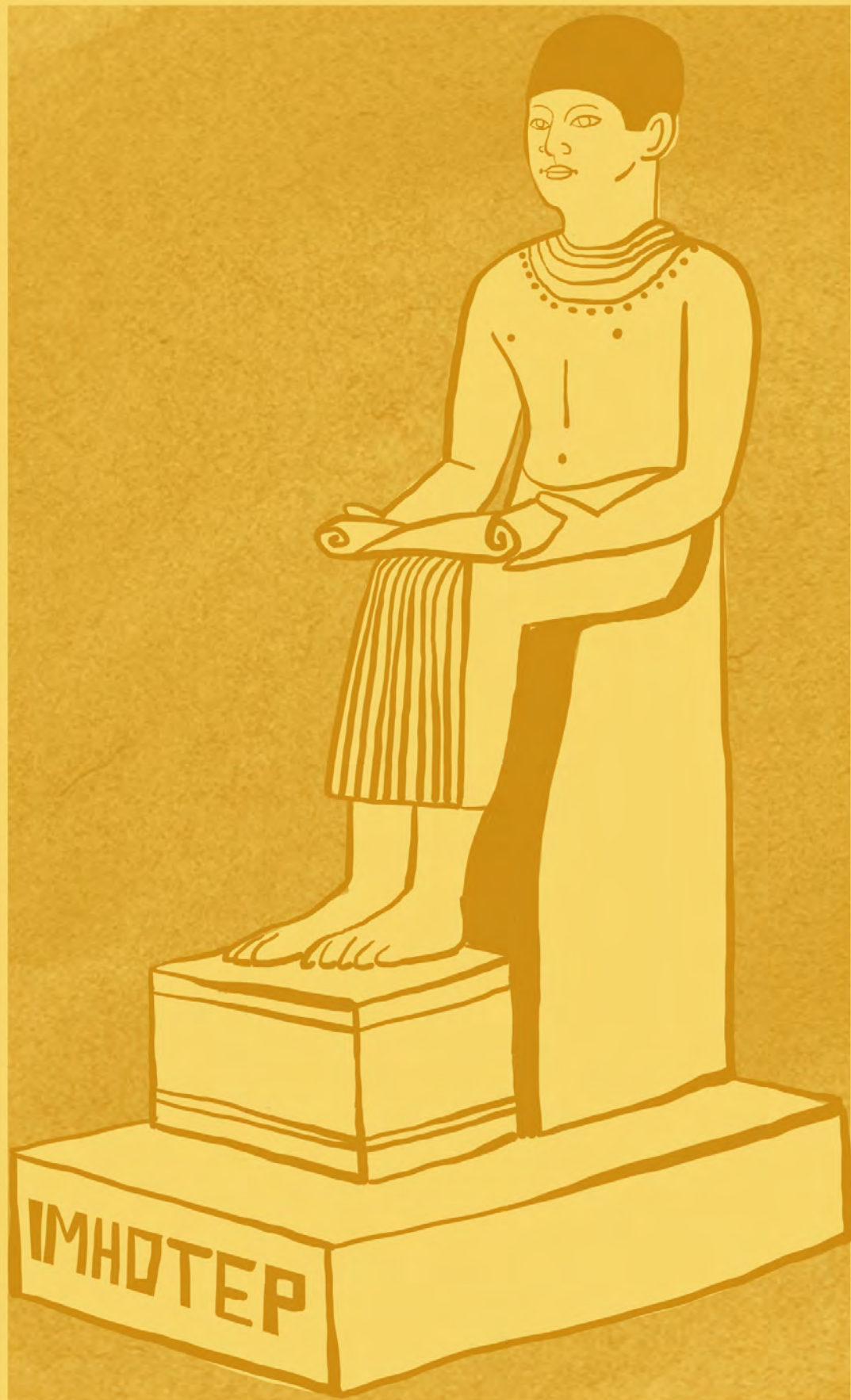
*“Bi yio soro a so igi e enia”  
 (“Você pode transformar-se em árvore como um ser humano”)*

A partir do que foi estudado nesse capítulo, como você acha que esse cântico reflete os princípios da ciência africana?



### **Expectativa de aprendizagem**

Espera-se que com esse exercício a leitora e o leitor possam refletir sobre a visão de mundo africana e sua relação harmoniosa com a natureza, compreendendo os princípios de harmonia que subsidiam o conhecimento científico africano.



## CAPÍTULO 2

# NOSSA CIÊNCIA: CONHE- CIMENTOS CIENTÍFICOS AFRICANOS NA BIOLOGIA, NA FÍSICA, NA QUÍMICA E ÁREAS AFINS

# NOSSA CIÊNCIA: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS AFRICANOS NA BIOLOGIA, NA FÍSICA, NA QUÍMICA E ÁREAS AFINS

## 2.1 INTRODUÇÃO

As civilizações africanas, com seu desenvolvimento científico e tecnológico, foram fundamentais para o mundo como um tempo e, particularmente, para o mundo ocidental. Conforme defende o intelectual senegalês Cheikh Anta Diop (1974), a ciência moderna tem origem na **cosmogonia** e ciência africanas do Egito. Nesse contexto, é sempre importante ressaltar que a civilização egípcia antiga era africana.

Os africanos, durante a antiguidade até o período pré-colonial, se destacaram no desenvolvimento de inúmeras áreas das ciências, frequentemente antecedendo em séculos o conhecimento europeu ocidental. Os africanos desenvolveram de forma sofisticada a metalurgia, a medicina, a física, a química, a agricultura, a pecuária, a astronomia, a matemática, dentre outras áreas do conhecimento. Nesse capítulo, apresentamos brevemente alguns desses aspectos do conhecimento científico africano para que a leitora e o leitor possam começar a adentrar o campo científico africano.

## 2.2 A ASTRONOMIA AFRICANA

No continente africano, houve um grande desenvolvimento do conhecimento astronômico, seja na antiguidade seja no período pré-colonial. Para os povos antigos, o céu e/ou o espaço tinham

importância de vida ou morte. Através de uma observação rigorosa, nossos ancestrais perceberam que ciclos sazonais, ciclos de crescimento vegetal e migrações animais estavam relacionados à Lua e ao Sol. Essas informações geraram um quadro de tempo confiável e perpétuo para eles: o calendário. Com ele, esses povos podiam agendar seus rituais e festivais sociais e saber o melhor momento para plantio e colheita. Suas culturas, assim como suas economias, estavam associadas ao céu. Em busca de calendários mais acurados, muitos astrônomos africanos incorporavam a trajetória de certas estrelas, ou grupos de estrelas, em seus vários calendários. Tal acurácia era necessária para que os feriados sagrados coincidisse com o início ou término dos ciclos naturais, o que mantinha uma relação de harmonia entre a comunidade e a natureza. A política também estava envolvida nesse processo, pois o poder e influência dos sacerdotes estavam relacionados a sua capacidade de manter um calendário preciso (ADAMS, 1983). Nesse contexto, foram desenvolvidos diversos conhecimentos astronômicos que marcaram a história de alguns povos africanos.

No final da década de 1970, foi encontrado no Quênia um observatório astronômico de cerca de 2.300 anos, conhecido como Namoratunga. Tal observatório é um monumento megalítico com 19 pilares de basalto orientados na direção de certas estrelas e constelações. Essas mesmas estrelas e constelações são

A-Z

### Cosmogonia

Mito ou doutrina sobre a origem do mundo (ABBAGNANO, 2007).

utilizadas até hoje pelos povos descendentes dos **Cuxitas** para calcular um preciso calendário. Como Namoratunga data de 300 anos antes da era corrente, isso sugere que havia um calendário antigo baseado em conhecimento astronômico detalhado no leste africano. Além desse observatório, foi encontrado um segundo perto dali, o Namoratunga II. Segundo Lynch e Robbins (1983), os dois observatórios estão possivelmente relacionados e parecem fazer parte do mesmo complexo cultural que, provavelmente, remontam ao mesmo período.



**Figura 4:** Fotografia das ruínas do observatório de Namoratunga II. Fonte: <https://bit.ly/3jfAZDv>.

Além dos observatórios no Quênia, conhecimentos astronômicos de outros povos africanos também se destacam. Segundo o pesquisador Hunter Adams (1983) o conhecimento astronômico do povo Dogon, do Mali, no oeste africano, é impressionante. Os conhecimentos sobre a estrela anã Sirius B são incríveis, uma vez que essa não pode ser vista a olho nu e foi descrita pelos Dogon há cerca de sete séculos.

Os Dogon tinham um extenso conhecimento sobre a Sirius, a estrela mais brilhante no céu, mas seu grande interesse era


sua densa companheira, a Sirius B. Os Dogon possuíam (e ainda possuem) conhecimentos sofisticados sobre Sirius e sua companheira. Segundo seu conhecimento tradicional no período de um ano Sirius B dá uma volta completa em torno de si mesma. O tempo de órbita de Sirius B ao redor de Sirius foi calculado pelos Dogon como sendo de 50 anos, o que foi confirmado pela astronomia moderna.

A estrela anã Sirius B é central na mitologia Dogon, considerada a estrela mais importante no céu. No entanto, o conhecimento mitológico Dogon não está em conflito com a ciência, como geralmente ocorre no ocidente. A mitologia Dogon está bastante próxima dos conhecimentos científicos. Tal fato reforça uma característica central da ciência tradicional africana onde não há uma separação rígida entre religião, ciência e mito.

## 2.3 CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, AGRÍCOLAS E VETERINÁRIAS

Um dos saltos mais prodigiosos na história da humanidade foi o desenvolvimento da agricultura, o que permitiu que os antigos caçadores-coletores pudessem se sedentarizar e começar a desenvolver civilizações. Frequentemente, as pesquisas apontam o surgimento da agricultura há 10.000 anos no sudoeste asiático. No entanto, as pesquisas de Wendorf, Schild e Close (1983) no sítio de Wadi Kubbania, região oeste do Egito, mostram que entre 17.000 e 18.500 atrás ali já se plantavam trigo, cevada, lentilha, grão-de-bico, alcaparras e tâmaras.

O plantio era feito em planícies inundáveis do rio Nilo, o mesmo modo que os povos continuariam fazendo por 13.000 anos até o florescimento da civilização egípcia clássica. Nessa época a chuva era rara na região, mas o nível do rio Nilo era mais alto. A água do rio inundava a parte inferior dos barrancos criando enseadas. Todo ano o rio Nilo alagava essas áreas depositando uma camada rica de sedimentos ideal para plantação. Também foi encontrado pelos autores, no Wadi Kubbania, pedras usadas para moer grãos e pilões. Outros sítios encontrados ao longo do

  
**Cuxita**  
O termo cuxita faz referência ao antigo reino núbio de Cuxe – ou Kush (LOPES, 2012).

rio Nilo mostram que essa experiência de agricultura não acontecia isoladamente no Wadi Kubbaniya, mas estava disseminada por diversos grupos e permaneceu como importante atividade econômica por pelo menos 6.000 anos.

A difusão da tecnologia e agricultura africanas não está restrita aos rios Nilo e ao Eufrates. Há, por exemplo, a disseminação de culturas africanas na América pré-colombiana. Linhagens de algodão, feijão e inhame apareceram antes de Cristóvão Colombo no complexo de agricultura americano. Já o arroz africano indígena, o sorgo, alguns tipos de milho e algodão cultivado chegaram surpreendentemente cedo no oeste asiático. Há evidências de grãos domesticados na agricultura do Saara 6.000 antes da era corrente. Quando o Saara se tornou seco (entre 5.000 e 2.500 antes da era corrente), os africanos foram obrigados a migrar para outras partes do continente levando sua ciência agrícola (SERTIMA, 1983).

Os africanos também foram os primeiros a domesticarem gado. Tanto a agricultura quanto a domesticação de gado são elementos-chave para o desenvolvimento de uma civilização. Há evidências de que os mais antigos animais domesticados datam de 15.000 anos atrás, no leste africano, mais especificamente na região do Quênia. Esse achado leva a crer que o gado domesticado fazia parte da economia da região nesse período, indicando que uma sociedade relativamente sofisticada existiu naquela época, podendo ter espalhado seus costumes, modos de vida e filosofia, possivelmente chegando até o Crescente Fértil do vale do rio Eufrates, o lugar que muitas vezes já se pensou ser o berço da civilização (SERTIMA, 1983; WEBSTER, 1983).

O amplo conhecimento que os africanos tinham sobre plantas e animais, foi utilizado no desenvolvimento de sua ciência agrícola e também no desenvolvimento da medicina, como veremos a seguir.

## 2.4 MEDICINA

Os conhecimentos médicos africanos são bem conhecidos por causa da medicina egípcia antiga. Os antigos egípcios foram um


dos responsáveis pelo desenvolvimento da medicina, por formarem os primeiros médicos e produzirem os primeiros conhecimentos de literatura médica.

O mais frequentemente mencionado como um dos primeiros médicos do mundo é o multigênio Imhotep, que viveu por volta de 2.980 antes da era corrente, no reinado do faraó Zoser, da Terceira Dinastia do Antigo Egito. Como membro da corte faraônica ele foi arquiteto, escriba, sacerdote, administrador, médico, físico e engenheiro, sendo considerado por alguns como o primeiro erudito universal (NEWSOME, 1983).



**Figura 5:** O multigênio Imhotep, que estampa a capa desse capítulo. Fonte: Ilustração de Letícia Graciano.

A literatura médica egípcia possivelmente produziu uma grande quantidade de papiros médicos. De centenas a milhares de

  
A agricultura no Wadi Kubbaniya, região oeste do Egito, surgiu há mais de 17.000 anos.

papiros médicos que possivelmente foram escritos, apenas cerca de 10 chegaram até os dias atuais. Desses, um dos mais importantes é o papiro *Ebers* (1.500 antes da era corrente) e o papiro *Edwin Smith* (2.600 antes da era corrente). Esses papiros incluem o registro de conhecimento mágico e religioso, mas também conhecimentos de anatomia, farmacologia vegetal, patologia, diagnóstico clínico e o que hoje em dia é chamado de medicina científica.

O papiro *Ebers* tem capítulos sobre doenças intestinais, helmintos, oftalmologia, dermatologia, ginecologia, obstetrícia, diagnóstico de gravidez, contracepção, odontologia, tratamento cirúrgico para abscesso, tumores, fraturas e queimaduras. Já o papiro *Edwin Smith* é um compêndio de conhecimentos anatômicos e cirúrgicos. Os papiros *Ebers* e *Edwin Smith* demonstram a existência de um conhecimento médico objetivo e científico, baseado na observação atenta e sistemática do paciente e um grande conhecimento de anatomia. No entanto, suspeita-se que muito do treinamento e das instruções de cura dos sacerdotes médicos provavelmente eram transmitidos de forma oral, como acontece no resto do continente africano. Assim, o que nós sabemos é uma pequena parte do conhecimento médico egípcio (NEWSOME, 1983; FINCH, 1983).

A medicina egípcia foi fundamental para o desenvolvimento da medicina grega. Nesse contexto, é importante lembrar que muitos dos mais conhecidos filósofos e cientistas gregos estudaram no Egito e levaram o conhecimento adquirido até a Grécia. Isso inclui, por exemplo, Tales de Mileto (600 antes da era corrente), Solon (575 antes da era corrente), Pitágoras (550 antes da era corrente), Eudoxo de Cnido (360 antes da era corrente), entre outros. Apesar de não ter indícios de que **Hipócrates** (410 antes da era corrente) tenha estudado no Egito, segundo o médico Frederick Newsome (1983), há evidências de que ele foi indireta e diretamente influenciado pela ciência médica egípcia.


Conforme aponta Finch (1983), a medicina tradicional africana, no geral, envolve diagnósticos efetivos e sofisticados e modalidades de terapia médica. Uma das características da medicina

tradicional africana é uma completa interpenetração de elementos mágico-espirituais e racionais. O local de estudo dos médicos egípcios eram as chamadas “casas de vida”, que serviam como universidade, livraria, escola de medicina, clínica, templo e seminário. Nesses centros não havia uma separação muito rígida entre os campos de estudo, isto é, entre religião, filosofia, ciência, astronomia, matemática, música, etc. Tudo era parte de um mesmo tipo de conhecimento, e um se refletia no outro.

Finch (1983) ressalta que os métodos de diagnóstico do Antigo Egito podem soar bastante modernos. O exame de um médico egípcio começava com uma atenta avaliação da aparência do paciente, seguida de uma série de questões para elucidar a queixa. Eram sistematicamente observadas a cor da face e dos olhos, as características das secreções nasais, a presença de transpiração, a rigidez dos pulmões e do abdômen e as condições da pele. A urina e as fezes eram inspecionadas, o pulso mensurado, o abdômen, inchaços e feridas examinados e apalpados. Ainda segundo Finch (1983) os egípcios praticavam uma espécie de medicina social, onde todos os médicos eram empregados do Estado e o cuidado médico estava disponível para todos.

Na área da ortopedia havia um guia no Antigo Egito, que tratava das fraturas e deslocamentos. Os ortopedistas egípcios desenvolveram um método para reduzir fraturas de clavícula, método esse usado por Hipócrates mais tarde. O papiro *Edwin Smith* também descreve técnicas para reduzir deslocamentos de mandíbulas e ombros. As fraturas de ossos longos eram tratadas através da imobilização com talas apertadas e fraturas nasais com duras vedações dentro da narina afetada, um método utilizado até hoje. Além disso, não podemos deixar de destacar a experiência de cerca de 3.500 anos que os egípcios tinham em dissecação e enfaixamento de múmias, o que deve ter aprimorado suas técnicas cirúrgicas.

Eles tinham uma variedade de navalhas e escalpos para retirada de tumores e drenagem de abscessos e utilizavam instrumentos de metal em brasa para cauterizar pontos de sangramento e para fechar e limpar ferimentos utilizavam suturas e/ou espa-



**Hipócrates**  
Considerado por muitos como um dos responsáveis pelas primeiras sistematizações científicas do conhecimento médico com seus tratados do *Corpus Hippocraticus* (PORTER, 2008).

radrapos. Como os chineses, eles usavam bolor de pão e cereais para tratar ferimentos infecciosos. Os egípcios, assim como outros povos africanos, tinham um grande material médico que incluía mais de mil produtos animais, vegetais e minerais para o tratamento de doenças. As prescrições egípcias eram administradas em pílulas, enemas, supositórios, infusões e elixires em doses acuradas e padronizadas (FINCH, 1983).

O estudo da medicina antiga em outras regiões africanas é difícil pela falta de registros escritos que sobreviveram ao longo do tempo. Conforme alerta Finch (1983), é importante lembrar que a África vem sendo submetida há séculos de uma contínua ruptura política, social e cultural, em um contexto de culturas que dependem fortemente da transmissão oral de conhecimento, em que um grande montante de conhecimento tem sido perdido. Assim, o estado da medicina tradicional hoje não reflete o melhor do que os médicos tradicionais sabiam e os fragmentos que sobreviveram mostram que eles sabiam bastante.

Segundo Finch (1983), o estudo de algumas culturas do centro-leste e no oeste africano mostram a presença de sofisticado conhecimento médico-científico tradicional nessa região. Em algumas partes da África, como na região da atual Libéria, por exemplo, havia o conhecimento de alguns princípios fundamentais de saúde pública, onde se desenvolveu um sistema de quarentena para a varíola. O mais interessante é a prática secular de **variolação** que existia em toda a África. Durante as epidemias, material das pústulas de pessoas doentes eram esfregados na pele de pessoas não infectadas através de uma espécie de espinho. Na maioria dos casos não havia nenhuma reação e a pessoa inoculada ficava protegida contra a varíola. Em outros casos, a inoculação produzia uma versão sutil da doença, que também conferia imunidade permanente.

No ramo da cirurgia, evidências indicam que alguns cirurgiões africanos atingiram um nível de habilidade comparável e, muitas vezes superior, aos dos cirurgiões ocidentais até o século XX. Há relatos de cirurgias de catarata e cesarianas entre alguns povos africanos. Um dos mais notáveis exemplos de cirurgia africana

documentado são as cesarianas feitas pelo povo Banyoro na Uganda em 1879. Esse processo cirúrgico sugere uma longa prática, desenvolvendo uma grande habilidade desse grupo com uma eficiência inédita. Tal tipo de experiência mostra uma sofisticada concepção de assepsia e anestesia, além da avançada técnica cirúrgica. Essa prática é um marco que representa o melhor da cirurgia africana (FINCH, 1983).

As parteiras tradicionais africanas tinham um bom conhecimento de princípios de obstetrícia e pediatria. Algumas parteiras dos **povos Bantu**, por exemplo, utilizavam cânhamo indiano durante o trabalho de parto por suas propriedades sedativas. Alguns grupos colocavam as crianças ao sol por um período todos os dias, para deixá-las “fortes”, o que contribuía para a rara ocorrência de raquitismo nesse grupo. Essas mulheres também conheciam as causas de desnutrição e mal desenvolvimento, colocando tais crianças em dietas especiais ricas em vitaminas e carboidratos, atingindo bons resultados. As culturais tradicionais africanas têm um grande conhecimento de propriedades terapêuticas de diferentes substâncias. Os Zulu, por exemplo, conhecem o uso médico de cerca de 700 plantas. Algumas delas passaram a fazer parte da **farmacopeia** ocidental.

## 2.5 FÍSICA

Segundo o professor estadunidense John Pappademos (1983), a origem da física provavelmente remete às próprias origens da espécie humana, com as pessoas tendo que resolver problemas de colheita e produção de alimentos, abrigo e comida. Experimentos de dinâmica devem ter sido feitos no desenvolvimento de lanças e na invenção do arco e flecha. O domínio prático dos princípios da mecânica surgiu e cresceu com as pessoas aprendendo a fazer armas de pedra, ferramentas, casas, barcos, etc.

O osso de Ishango, encontrado na África central, evidencia o progresso feito pelas pessoas durante o **paleolítico** na habilidade humana de utilizar matemática abstrata. O osso de Ishango tem sido apontado como o documento científico mais antigo que se

A-Z

### Variolação

Antiga técnica de imunização.

### Farmacopeia

Coleção de drogas e medicamentos.

### Paleolítico

É o primeiro período da chamada Idade da Pedra, ainda na Pré-história (GOSDEN, 2003).



O povo Banyoro, da Uganda, já fazia sofisticadas cirurgias cesarianas no século XIX, demonstrando possuir um conhecimento ancestral em medicina.

### Povo Bantu

Os povos Bantu, ou Bantos, são formados por um grande conjunto de grupos que possuem afinidades etnolinguísticas, que se localizavam na África Ocidental, Centro-Ocidental, Austral e parte da África Oriental. Parte das pessoas sequestradas no continente africano e escravizadas no Brasil era de origem Bantu. Esses povos influenciaram de forma profunda a cultura brasileira, como a língua, a religião e o folclore (LOPES, 2011; CASTRO, 1980).



tem notícia. Com o desenvolvimento das sociedades e avanço do comércio, conhecimentos sobre medidas, conversão de unidades de área, comprimento, volume, peso, tempo, etc. surgiram. Por volta de 6.000 anos antes da era corrente, com a difusão dos assentamentos agrícolas da parte de cima do rio Nilo para o norte do delta, esses conhecimentos se tornaram mais avançados.

## O OSSO DE ISHANGO É CONSIDERADO O ARTEFATO CIENTÍFICO MAIS ANTIGO DO MUNDO.

Os estudos em física de Imhotep também são um destaque da produção científica desse multigênio egípcio. 2.000 anos antes de **Arquimedes**, Imhotep já era um mestre dos princípios da física como a alavanca e os planos inclinados. Segundo Pappademos (1983), nós devemos aos egípcios o conceito da maioria das medidas físicas fundamentais de quantidade como volume, distância, área, peso e tempo. Os egípcios desenvolveram os padrões, unidades e métodos para medidas de todas essas quantidades. A medição científica do tempo também começou com os egípcios, que desenvolveram um calendário baseado em suas observações estelares em 4.241 antes da era corrente, que é o mesmo que usamos até hoje, com pequenas modificações. O calendário egípcio tinha 365 dias, 12 meses com 30 dias cada. Segundo Childe (1953 *apud* Pappademos, 1983), o calendário egípcio é a primeira conquista registrada da aplicação de números para o registro de observações precisas. Para medir intervalos de tempo menores, os egípcios utilizavam relógios de sol e de água, bem como mesas de culminação e nascimento estelar para observações noturnas.

Durante o século VI antes da era corrente, o Egito foi dominado pela Pérsia e, mais tarde, conquistado por Alexandre, o Grande. Por mais de sete séculos centros de ciência e cultura floresceram

em Alexandria (no Egito) e em outras localidades ao redor do mediterrâneo. Essa foi a época de Arquimedes, Euclides e outros que marcam o período conhecido como helênico. Nesse período, o principal centro da ciência estava na cidade africana de Alexandria, onde a primeira universidade do mundo se estabeleceu.

Como Alexandria era um local multicultural e multirracial, há muitas dúvidas sobre as origens de determinados cientistas dessa época. Segundo Pappademos (1983), há evidências de que Heron (século I da era corrente) era egípcio e não grego. Heron é conhecido por ter inventado um dispositivo baseado nos princípios da mecânica: a Fonte de Heron, a primeira máquina de vapor. Ele também escreveu trabalhos sobre os princípios teóricos da mecânica e ótica.

Pappademos (1983) chama atenção para o fato de que no ano de 1.054 antes da era corrente houve a explosão de uma supernova sem catalogação na Europa, mas foi registrada pelos chineses e por Ibn Butlan, um físico egípcio. Entre os séculos X e XI da era corrente, viveu no Egito o físico Alhazen, que forneceu explicações científicas para a refração e a reflexão da luz, estudou a focalização com lentes, câmera pinhole, aberração esférica e visão binocular. Ele construiu espelhos esféricos e parabólicos e foi o primeiro a calcular a altura da atmosfera usando uma concepção correta de ar pressurizado. O trabalho de Alhazen foi estudado por Roger Bacon, Kepler e por praticamente todos os estudantes de ciências na Europa (PAPPADEMOS, 1983).

## 2.6 QUÍMICA

A química e professora da Universidade Federal da Bahia Bárbara Carine Soares Pinheiro (2020) defende que as origens da Química também remontam às próprias origens da humanidade, a partir do momento que o ser humano manipula tecnicamente a matéria, possuindo algum grau de reprodutibilidade metodológica. O início da fabricação de metais inaugura a chamada **Era dos Metais** (4.500 – 586 antes da era corrente), na qual se fabricavam ferramentas e armas de metal. Nesse período, começava-se a dominar, mesmo que de maneira



### Arquimedes

Arquimedes (287–212 antes da era corrente) foi um proeminente físico grego, conhecido por uma série de invenções baseadas em seus conhecimentos em mecânica. Ficou conhecido, entre outras coisas, por seus estudos sobre alavancas (ROONEY, 2013).

### Era dos Metais

A Era dos Metais compreende a Idade do Cobre, a Idade do Bronze e a Idade do Ferro.

rudimentar, a técnica da fundição. No início eram utilizados metais cuja fundição é mais fácil, como cobre, estanho e bronze. Segundo Pinheiro (2020), o Reino de Meroé, no norte africano, teve uma importante indústria metalúrgica de ferro no século V antes da era corrente. Na África subsaariana, o ferro apareceu pela primeira vez na civilização de Nok, na África Ocidental, entre 500 anos antes da era corrente e 200 depois da era corrente, difundindo-se para o sul, desenvolvendo-se a metalurgia funcional do ferro e do bronze.

No Antigo Egito, era comum o uso de compostos para maquiagem. Os egípcios utilizavam compostos de chumbo, extratos de plantas, pedras moídas e mistura de terras para essa finalidade. A utilização de substâncias químicas para fins estéticos remonta à pré-história como no uso de corantes na pintura rupestre, em pinturas corporais e tatuagens. Substâncias oleosas e perfumes também eram usados na forma de unguentos e incensos na África antiga.

Não podemos deixar de mencionar as técnicas egípcias de mumificação. Os egípcios tiveram grande avanço no estudo da anatomia humana e no estudo das substâncias para preservação do corpo após a morte em suas investigações sobre mumificação. O primeiro passo para mumificação era retirar todos os órgãos do corpo. A retirada do cérebro era antecedida da aplicação de uma espécie de ácido, que o deixava menos rígido, facilitando sua extração. Em seguida o corpo era colocado de molho em uma salmoura por setenta dias. O corpo desidratado era preenchido de serragem e ervas aromáticas para, em seguida, ser enfaixado com uma cola especial (PINHEIRO, 2020).

**AS TÉCNICAS EGÍPCIAS DE MUMIFICAÇÃO DEMONSTRAM OS CONHECIMENTOS PROFUNDOS DESSES POVOS NA ÁREA DA ANATOMIA, DA QUÍMICA E DA FISIOLOGIA.**

Também pode-se destacar no campo da química, a produção de ligas metálicas em fornos de altas temperaturas. As primeiras técnicas de fundição africana datam de 3.000 antes da era corrente. Já entre 1500 e 2000 anos atrás, africanos do atual território da Tanzânia produziam aço carbono. Segundo Sertima (1983), os africanos produziam aço em fornos através de um método tecnologicamente mais sofisticado do que qualquer um desenvolvido na Europa até o século XIX.

O povo Haya, por exemplo, ainda hoje possui o conhecimento de construção desses fornos. Esse povo ainda conhece todo o processo ancestral e é capaz de reconstruir um forno e realizar uma fundição bem-sucedida. Essa tecnologia não estava restrita a essa região. Estudos mostram que havia uma distribuição generalizada de sítios industriais no início da Idade do Ferro (1.200 a 586 antes da era corrente) no Lago Oeste e áreas vizinhas, como Ruanda. A natureza dessa indústria também indica que esses africanos viviam em centros com grande densidade populacional, com uma força de trabalho organizada e cooperativa (SERTIMA, 1983; BENITE; SILVA, ALVINO, 2016).

A tradição química africana também envolve a produção e tingimento de tecidos. Várias regiões africanas, antes de 1500 e também durante o tráfico atlântico, se destacavam por serem grandes centros de produção têxtil como a região de Kano, na Nigéria (que se destacava pela produção da cor índigo), Congo, Madagascar e Marrocos. Os fios têxteis vinham tanto de fibras vegetais como de fibras animais. A produção de tinturas e fixadores de cor demonstram o conhecimento em Química que esses povos tinham (CUNHA JÚNIOR, 2010).

Outro campo no qual se destacam os conhecimentos químicos tradicionais africanos é a produção de sabão. Segundo Cunha Júnior (2010), o Brasil colonial chegou a importar o sabão africano. Os sabões eram produzidos através de uma mistura de gordura vegetal e animal com soda cáustica. A soda era obtida a partir de cinzas de determinadas madeiras colocadas molhadas em um pano, que gotejava lentamente. Esse tipo de soda ainda é produzido de forma caseira em alguns lugares do Brasil.

No campo da produção de bebidas, o Antigo Egito é tido como pioneiro na fabricação de cerveja. Como defende o jornalista britânico Tom Standage (2010), a cerveja provavelmente não foi inventada e sim descoberta a partir do armazenamento de grãos em contato com a umidade. Assim, essa bebida possivelmente foi descoberta em muitos lugares do mundo de forma independente. A técnica de produção de cerveja através da malteação de grãos é conhecida desde a mais remota antiguidade, remontando a 8.000 anos antes da era corrente. Junto ao estabelecimento de culturas de milho, centeio e cevada a produção de bebidas alcoólicas se difundiu entre os povos da Suméria, da Babilônia e do Egito. Com o tempo o processo de fermentação foi aperfeiçoado criando uma variedade de tipos de cerveja no Antigo Egito (SILVA; PINHEIRO, 2018).

## 2.7 A CIÊNCIA É UM EMPREENDIMENTO HUMANO

Segundo Nobles (*apud* ADAMS, 1983) ciência é a reconstrução e representação formal do conjunto sistemático e acumulativo de ideias, crenças e conhecimentos compartilhados por um povo proveniente de sua cultura. Assim, a ciência não floresce de forma independente da cultura. A forma europeia de conhecer, valores e ideias, tornou-se um modelo para o resto do mundo e deu a esse modelo uma aparência de superioridade de suas contribuições para a história humana e de superioridade do presente em relação ao passado. No entanto, conforme vimos, muitos povos africanos estavam muitos séculos a frente dos europeus em relação a metalurgia, na agricultura, na ciência médica, na astronomia, na física e na química. Tem se tornado claro que as culturas e civilizações tradicionais africanas sabiam e realizaram muito mais do que comumente se tem assumido. Mesmo com as evidências de um Antigo Egito como uma civilização tipicamente africana, ainda há uma relutância em se admitir qualquer contribuição de substância da África ao mundo da ciência (FINCH, 1983). É preciso ter em mente que a ciência é uma prática tipicamente humana desenvolvida por todos os povos. A habilidade de conceitualizar,

pensar abstratamente, generalizar, descobrir novas leis da física, da química, da biologia, é compartilhada pelas pessoas de todos os povos do mundo, e os africanos não estão em segundo lugar em suas realizações nesse aspecto da vida cultural humana.



### Para exercitar o aprendizado

Leia o conto a seguir, retirado do livro *Mitologia dos Orixás*, do sociólogo brasileiro Reginaldo Prandi (2001) e ouça a música *O dono da minha cabeça* (ALÁFIA, 2013), da banda Aláfia. Conforme já mencionamos o paradigma científico africano não separa ciência, religião, mitologia, filosofia e arte. As perspectivas religiosas africanas, muitas vezes estão recheadas de referências ao desenvolvimento científico africano. Reflita como essa relação aparece no conto e na música apresentados.

### Ogum cria a forja

Ogum e seus amigos Alaká e Ajero foram consultar o Ifá.  
Queriam saber uma forma de se tornarem reis de suas aldeias.  
Após a consulta foram instruídos a fazer ebó,  
e a Ogum foi pedido um cachorro como oferenda.  
Tempos depois,  
os amigos de Ogum tornaram-se reis de suas aldeias,  
mas a situação de Ogum permanecia a mesma.  
Preocupado, Ogum foi novamente consultar o Ifá  
e o adivinho recomendou que fizesse o ebó.  
Ele deveria sacrificar um cão sobre sua cabeça  
e espalhar o sangue sobre seu corpo.  
A carne deveria ser cozida e consumida por todo seu egbé.  
Depois, deveria esperar a próxima chuva  
e procurar um local onde houvesse ocorrido uma erosão.  
Ali devia apanhar da areia negra e fina  
e colocá-la no fogo para queimar.



Livro *Mitologia dos Orixás*, do sociólogo brasileiro Reginaldo Prandi.

Ansioso pelo sucesso, Ogum fez o ebó  
e, para sua surpresa, ao queimar aquela areia,  
ela se transformou na quente massa  
que se solidificou em ferro.  
O ferro era a mais dura substância que ele conhecia,  
mas era maleável quando estava quente.  
Ogum passou a modelar a massa quente.  
Ogum forjou primeiro uma tenaz,  
um alicate para retirar o ferro quente do fogo.  
E assim era mais fácil manejar a pasta incandescente.  
Ogum então forjou uma faca e um facão.  
Satisfeito, Ogum passou a produzir  
toda espécie de objetos de ferro,  
assim como passou a ensinar seu manuseio.  
Veio fartura e abundância para todos.  
Dali em diante Ogum Alagbedé, o ferreiro, mudou.  
Muito prosperou e passou a ser saudado  
como Aquele que Transforme a Terra em Dinheiro.

### **O dono da minha cabeça**

*Aláfia*

Sou a guerra e o sangue que escorre  
Que jorra do burro que berra  
Sou o fio da navalha que corre  
O pescoço corrupto que erra  
A faca, enxada e a serra  
A que o mundo do ofício recorre  
Alívio da peça que emperra  
E a pá que soterra o que morre  
Artifício do homem que aberra

E transforma e não há o que se aforre  
Sou quem urra do alto da serra  
Finisterra, horizonte na torre  
Sou caminho que a vista não encerra  
Sou quem varre e espirra o que aborre  
Fundido àquele que vai  
Meu pai sou eu  
Soldado àquele que vai  
Meu pai sou eu  
Fundido àquele que vai  
Meu pai sou eu  
O dono da minha cabeça é aquele que decepa  
Curo a birra do rei com uma surra  
Sou o bando que acirra algazarra  
Quem lhe agarra, lhe amarra e lhe curra  
Toco o sarro que empurra a fanfarra  
Sou quem quebra o seu jarro de barro  
Sou quem narra o desforro na zorra  
Quem mata o cachorro de carro  
Cadeado que cerra a masmorra  
Fundido àquele que vai  
Meu pai sou eu  
Soldado àquele que vai  
Meu pai sou eu  
Fundido àquele que vai  
Meu pai sou eu  
O dono da minha cabeça é aquele que decepa  
Fundido àquele que vai  
Meu pai sou eu  
Soldado àquele que vai  
Meu pai sou eu  
Fundido àquele que vai  
Meu pai sou eu



Ouçá a música  
*O dono da minha  
cabeça*, da ban-  
da Aláfia.



### **Expectativa de aprendizagem**

Espera-se que a leitora e o leitor possam refletir sobre os objetos científicos que aparecem tanto no conto quanto na música, e as relações desses objetos com a perspectiva religiosa africana.

## CAPÍTULO 3

# NOSSOS CIENTISTAS, A LEI 10.639/03 E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA



# NOSSOS CIENTISTAS, A LEI 10.639/03 E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

## 3.1 INTRODUÇÃO

A Ciência africana resistiu aos séculos de colonialismo e seguiu se desenvolvendo tanto no continente africano como na **diáspora**. No entanto, é preciso ter em mente que centenas de anos de pilhagem e destruição que o ocidente promoveu em África afetou toda sua estrutura social, política e científica. Assim, o escravismo e o colonialismo afetam o curso da ciência africana, desencorajando e perseguindo as tradições e prejudicando o pensamento científico africano. No entanto, a tradição científica africana resiste na diáspora e no próprio continente.



### Diáspora

Diáspora significa, de forma geral, dispersão de pessoas. É um conceito utilizado para caracterizar o movimento de povos pelo mundo. A noção de diáspora africana se refere aos deslocamentos realizados pelos povos africanos ao redor do mundo e remonta, sobretudo a dois importantes momentos. Primeiro, a desagregação compulsória, provocada pelo tráfico de pessoas negras escravizadas, que espalhou africanos por todos os continentes. O segundo momento é o processo emigratório dos africanos e seus descendentes para as antigas metrópoles coloniais no século XX. Assim, a ideia de diáspora africana abrange os descendentes de africanos nas Américas e na Europa, além de designar o rico patrimônio cultural que esses produziram (LOPES, 2011).

No Brasil fica evidente que, tanto na Colônia, como no Império, os aspectos tecnológicos do país têm uma raiz marcadamente africana. O acervo científico-tecnológico que tornou possível o empreendimento colonial brasileiro é majoritariamente africano, como defende o professor Henrique Cunha Júnior (2010). A ideia racista que construiu a noção dos negros, criminosamente escravizados, como mão de obra bruta, massa muscular não pensante é fantasiosa e não condiz com a realidade. Essa mão de obra era altamente qualificada e dotada de conhecimentos científicos e tecnológicos que os portugueses desconheciam.

A ciência agrícola, a metalurgia, os conhecimentos em mineração, em engenharia, dentre muitos outros, foram indispensáveis na história da colônia, e fazem parte do grande legado científico que os africanos e seus descendentes deixaram ao Brasil. Boa parte do sucesso dos ciclos econômicos brasileiros se deve aos conhecimentos da mão de obra africana. Por exemplo, a mineração como foi realizada no Brasil colonial, em sua forma e proporção já tinha sido realizada anteriormente em **algumas regiões da África**. Essa base de conhecimentos africanos trazidos ao Brasil propiciou o desenvolvimento de técnicas inovadoras para o empreendimento colonial. Os conhecimentos em fundição, da profissão de ourives e na produção de joias também foram essenciais às regiões coloniais de mineração. Na área da tecelagem, os africanos introduziram no Brasil uma técnica de produção de pano para roupas, redes, velas e sacaria que, em algumas regiões do Brasil, é utilizada até hoje.



### Mineração e metalurgia

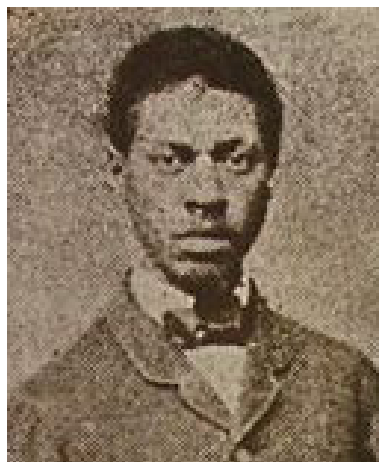
Os povos Mina são conhecidos por terem trazido uma série de conhecimentos de mineração e metalurgia para o Brasil. Esse grupo compreende africanos das regiões do sudeste de Gana, Togo e República Popular do Benin e sudoeste da Nigéria (SOARES, 1999; VERGER, 2021; SÁ JÚNIOR, 2016).

Os africanos também influenciaram a arquitetura brasileira, contribuindo com uma série de técnicas e deixando suas marcas nas igrejas coloniais. No campo da química também podemos constatar a contribuição africana até os dias de hoje. Os africanos foram responsáveis, por exemplo, por introduzir uma técnica de produção de sabão que é utilizada até hoje em algumas regiões do país. Além disso, os africanos inseriram uma série de plantas no Brasil, além de técnicas para seu manejo e uso, que influenciaram a cultura, a economia e permanecem até hoje em nosso cotidiano (CUNHA JÚNIOR, 2010).

### 3.2 OS CIENTISTAS NEGROS PIONEIROS NO BRASIL

A ciência afro-brasileira no período colonial foi formada por um grande contingente de anônimos que, sendo escravizados, não tiveram seus nomes catalogados na história da ciência. Poucos foram aqueles que tiveram seus nomes e histórias registrados, sendo que os que tiveram remontam, frequentemente, ao século XIX. Desses, podemos citar três grandes nomes do conhecimento científico-tecnológico brasileiro: André Rebouças, Teodoro Sampaio e Juliano Moreira.

André Rebouças foi um engenheiro baiano, nascido em Cachoeira em 1838. Rebouças estudou na Escola Militar do Rio de Janeiro formando-se engenheiro militar na Escola de Aplicação da Praia Vermelha em 1860. Liberado da função de engenheiro militar, tornou-se professor na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Além disso, foi engenheiro civil e empresário. Era abolicionista e defendeu projetos para a modernização do país, como a abolição da escravidão e a democratização da propriedade fundiária. Rebouças foi o engenheiro responsável por construir as primeiras docas no Rio de Janeiro, no Maranhão, na Paraíba, em Pernambuco e na Bahia. Também foi responsável por importantes obras ferroviárias e de saneamento no Brasil e se tornou uma das maiores autoridades brasileiras em engenharia hidráulica (MATTOS, 2013; SOARES, 2017; MACHADO, 2014).



**Figura 6:** André Rebouças em Paris. Fonte: <https://bit.ly/3YBEMv4> Acesso em: 18/12/2022.

**Teodoro Sampaio** nasceu em Santo Amaro da Purificação, na Bahia, em 1855. Sampaio formou-se engenheiro civil na Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1877. Em 1879 ingressou na Comissão Hidráulica, que tinha como objetivo estudar os portos brasileiros e sua navegação. Ele teve destaque nos trabalhos que realizou sobre o Rio São Francisco e a Chapada Diamantina. Sampaio ainda trabalhou como primeiro engenheiro da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, engenheiro sanitário, diretor técnico da Companhia Cantareira e chefe da repartição de Águas e Esgotos. O engenheiro ainda foi o responsável pela modernização do saneamento urbano na Bahia no início do século XX (SOUZA; SANTANA, 2003; LIMA, 1981).



**Figura 7:** Teodoro Sampaio. Fonte: <https://bit.ly/3BMuKND> Acesso em: 21/04/2022.

**Juliano Moreira** foi um psiquiatra baiano que nasceu no ano de 1877 em Salvador. Moreira formou-se na Faculdade de Medicina da Bahia em 1891 aos 18 anos e atuou como docente dessa mesma escola. De 1903 a 1930 dirigiu o Hospício Nacional de Alienados, no Rio de Janeiro. Moreira, enquanto pesquisador e psiquiatra, colocava-se em explícita discordância quanto à atribuição da degeneração do povo brasileiro à mestiçagem, sobretudo a respeito da suposta contribuição negativa do negro na miscigenação. Moreira também desafiou a ideia de que havia doenças mentais causadas pelos climas tropicais. O psiquiatra se dedicou inicialmente aos estudos nas áreas de **sifilografia**, dermatologia, infectologia e anatomia patológica. Depois passou a se dedicar aos estudos de doenças nervosas e mentais, em descrições clínicas e terapêuticas. Ele escreveu também sobre modelos assistenciais e a respeito da legislação referente aos alienados. Moreira ainda estudou as histórias da medicina e da assistência psiquiátrica no Brasil, tendo especial interesse pela então chamada “psiquiatria comparada”, ou seja, as manifestações das doenças mentais em culturas diversas. Moreira foi membro de diversas sociedades médicas e antropológicas internacionais; fundou, em colaboração com outros médicos, os periódicos Arquivos Brasileiros de Psiquiatria, Neurologia e Medicina Legal (1905), Arquivos Brasileiros de Medicina (1911) e Arquivos do Manicômio Judiciário do Rio de Janeiro (1930) e a Sociedade Brasileira de Psiquiatria, Neurologia e Medicina Legal (1907), destacando-se com um importante psiquiatra da primeira metade do século XX (ODA; DALGALARRONDO, 2000).

A-Z

### Sifilografia

A sifilografia ou sifilografia é a área da medicina que estuda a sífilis (HOUAISS, 2022).



**Figura 8:** Juliano Moreira. Fonte: <https://bit.ly/3FGL1Vw> Acesso em: 21/04/2022.

Esses três homens negros baianos marcam de forma notável o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro ao final do século XIX e início do século XX. Rebouças e Sampaio, enquanto engenheiros fizeram parte ativamente dos planos de modernização da infraestrutura brasileira no século XIX. Já Moreira participou ativamente dos debates raciais que ocorriam no mundo e no Brasil no começo do século XX. Rebouças, Sampaio e Moreira, juntos a inúmeros outros homens e mulheres negras, mantiveram viva durante os séculos XX e XIX a ciência afro-brasileira, a qual damos prosseguimento. Esses e essas cientistas deixaram um grande legado intelectual não só ao povo negro, mas a toda a população brasileira. Como a tradição científica afro-brasileira é incansável, resistente e inovadora, não podemos deixar de mencionar uma das cientistas que melhorar representam essa



ciência hoje, a biomédica e doutora em Patologia Humana e Experimental, **Jaqueline Goes de Jesus**. Jesus liderou a equipe que mapeou os genomas do novo coronavírus (SARS-CoV-2) no Brasil **em apenas 48 horas** após a confirmação da primeira infecção em solo nacional (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2021; BUENO, 2021). Desde então, Jesus tem ganhado destaque e o reconhecimento merecido pela grande cientista que é.



**Figura 9:** Imagem de Jaqueline Goes de Jesus é projetada no Congresso Nacional no Dia Internacional da Mulher Negra Latino-Americana e Caribenha. Fonte: <https://bit.ly/3PBFG6s>. Acesso em: 21/04/2022.

Inúmeras e inúmeros cientistas negros seguiram e seguem construindo a ciência mundial, a despeito do racismo brutal que tenta impedir não só que os negros possam se tornar cientistas, mas mesmo que possamos ter o direito à vida. Cientistas de renome internacional como os estadunidenses Katherine Johnson e Neil deGrasse Tyson, mostram como os negros continuam produzindo um pensamento científico fundamental para a humanidade. Johnson, que faleceu no ano de 2020, foi uma matemática, física e cientista espacial estadunidense. Na década de 1960, Johnson trabalhou na NASA (*National Aeronautics and Space Administration* – Administração Aeronáutica e Espacial Nacional), onde realizava

cálculos espaciais. Ela foi uma das responsáveis pelos cálculos de órbita, tempo de voo e ângulo de entrada na atmosfera terrestre que propiciaram a execução da missão **Apolo 11** (PINHEIRO, 2021).

Tyson é um astrofísico e divulgador científico, sendo um dos cientistas mais conhecidos da atualidade. Tyson tornou-se um cientista *pop* ao se dedicar à divulgação científica. O astrofísico apresentou programas de televisão como o *NOVA*, na PBS e o *Cosmos*, da Fox. Atualmente ele é diretor do Planetário *Hayden*, em Nova York, sendo também pesquisador associado do Departamento de Astrofísica do Museu Americano de História Natural (MACHADO, 2014; HAYDEN PLANETARIUM, 2022).



**Figura 10:** À esquerda Neil deGrasse Tyson, astrofísico estadunidense e à direita Katherine Johnson, matemática e física, em 1966. Fontes: <https://bit.ly/3W9YsUW> e <https://bit.ly/2yrO6cB>. Acesso em: 17/03/2022.

A herança da ciência africana, com sua ligação íntima com a cultura tradicional, também sobreviveu e sobrevive no continente. Grandes cientistas têm mantido um fazer científico tipicamente africano, que vem impactando a ciência mundial. Um dos maiores exemplos desses cientistas é Cheikh Anta Diop. Diop foi um físico, matemático, químico, historiador, antropólogo e sociólogo senegalês. Diop estudou matemática, linguística e filosofia na França ainda na primeira metade do século XX. Nesse período



A média mundial para esse sequenciamento era de 15 dias.

### **Apolo 11**

A Apolo 11 foi uma missão espacial realizada pela NASA, que resultou no primeiro pouso do ser humano na lua, no dia 20 de julho de 1969 (LOFF, 2021).



### **Dica cinematográfica**

Parte da história de Katherine Johnson é contada no filme **Estrelas além do tempo** (*Hidden Figures*, 2016). O longa acompanha as matemáticas negras Katherine Johnson (Taraji P. Henson), Dorothy Vaughn (Octavia Spencer) e Mary Jackson (Janelle Monáe), funcionárias da NASA, em suas lutas diárias em um país segregado e racista. As três matemáticas lutam para conseguir seus espaços dentro da instituição e o filme mostra como elas contribuíram substancialmente para o desenvolvimento da ciência espacial estadunidense em plena guerra fria.

o estudo da história africana era dominado por europeus, onde o continente africano ainda era considerado sem passado e o Antigo Egito uma civilização do Oriente Médio.

Diop trabalhou como professor de química e física, posteriormente se especializando em química e física nuclear. Em 1954 Diop publicou *Nações negras e cultura* (DIOP, sem ano), onde defendeu a tese de origem negra da civilização do Antigo Egito. Em 1960, Diop volta ao Senegal e funda o Instituto Fundamental da África Negra (*L'Institut Fondamental d'Afrique Noire*), na Universidade de Dacar (atualmente rebatizada como Universidade Cheikh Anta Diop), com o objetivo de trabalhar com datação de carbono 14 de múmias, procurando por evidências arqueológicas e biomoleculares da origem da civilização egípcia.

Em 1974 publica o livro *A origem africana da civilização: mito ou realidade?* (DIOP, 1974). O cientista recebeu, em 1966, durante o primeiro Festival de Artes Negras, o prêmio de escritor que mais influenciou o pensamento africano no século XX. Na década de 1970, foi convidado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) para ser membro do comitê científico internacional que escreveu a coleção *História Geral da África*. Diop morreu em 1986 deixando um legado científico e intelectual incomensurável para as histórias dos africanos e dos negros em diáspora (MACHADO, 2014).

Outra grande cientista africana que merece destaque é a bióloga e ambientalista queniana Wangari Muta Maathai. Maathai ganhou o **prêmio Nobel** da paz em 2004, sendo a primeira mulher africana a ganhar um Nobel. A bióloga foi condecorada por seu trabalho de rearboreção no continente africano. Maathai foi professora na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Nairóbi, tornando-se chefe do Departamento de Anatomia Veterinária, primeira mulher a ocupar esse cargo nessa universidade. Maathai também foi ministra do Meio Ambiente e Recursos Naturais no governo do presidente queniano Mwai Kibaki. Em 1977, Maathai deixa seu cargo de professora universitária para se dedicar ao trabalho de motivar mulheres camponesas para protegerem o meio ambiente e melhorar sua qualidade de

vida. Maathai foi presidente do Conselho Nacional de Mulheres do Quênia entre 1981 e 1987. Através do Movimento Cinturão Verde (*Green Belt Movement*), Maathai ajudou a plantar mais de 30 milhões de árvores no Quênia, com o auxílio de camponeses de todo o país (MACHADO, 2014).



**Figura 11:** À esquerda a bióloga Wangari Maathai segurando sua comenda do Prêmio Nobel da Paz; à direita o multicientista Cheikh Anta Diop. Fontes: <https://bit.ly/3G1eVVL> e <https://bit.ly/3HHIFZj>. Acesso em: 17/03/2022.

Maathai e Diop são herdeiros de uma tradição científica africana que é interdisciplinar, é um empreendimento coletivo e está associada às necessidades e às lutas de um povo. Além disso, suas obras científicas, suas pesquisas e seus ativismos políticos deixaram um imenso legado ao povo negro e a todo o mundo. Nesse contexto, é importante citarmos aquelas que seguem os passos dessas e desses grandes cientistas, que impactaram e seguem impactando o mundo. Como exemplo da continuidade dessa tradição científica podemos citar a afrocolombiana Francia Márquez, eleita vice-presidente da Colômbia em 2022, que vem se destacando nacional e internacionalmente como uma grande liderança negra na América Latina. Márquez faz parte de uma tradição histórica de mestras e mestres que vêm lutando e resistindo na América Latina, denunciando o racismo e a destruição ambiental provocada pelo modo de desenvolvimento ocidental.



### Fica a dica!

Para ampliar seu conhecimento sobre a História da África, leia a coleção *História Geral da África*. Um projeto da UNESCO no Brasil, em parceria com a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação (SECAD/MEC) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), viabilizou a edição completa em português. Acesse gratuitamente esse material em: <https://bit.ly/2VlpdGg>



O Prêmio Nobel é uma premiação mundial que reconhece pessoas que desenvolvem trabalhos e pesquisas em benefício da humanidade. O Nobel da Paz busca reconhecer pessoas que lutam pelo fim dos conflitos humanitários (CAMPOS, 2022).

Márquez é conhecida por sua luta em defesa do território como espaço de vida, na luta frente à mineração ilegal, à devastação ambiental e na luta feminista. A ativista liderou a Mobilização de Mulheres Negras pelo Cuidado da Vida e dos Territórios Ancestrais, que foi bem-sucedida na conquista de direitos de reparação histórica para os povos do estado de Cauca, na Colômbia. Em 2018 ela ganhou o prêmio *Goldman Environmental*, considerado o Nobel de meio ambiente. No ano seguinte, Márquez foi considerada uma das 100 mulheres mais influentes do Mundo pela *British Broadcasting Corporation*, a BBC. Márquez, enquanto mulher negra antirracista, feminista e ambientalista, engendra uma ciência que busca um outro modo de viver, que não seja aquela da destruição do outro e do meio ambiente.



**Figura 12:** A ativista feminista, ambientalista e antirracista Francia Márquez ao centro. Fonte: <https://bit.ly/3HMie4D> Acesso em: 17/03/2022.

“Sou parte daqueles que levantam a voz para parar a destruição dos rios, bosques e páramos [ecossistema intertropical de montanha]. Daqueles que sonham que um dia os seres humanos vão mudar o modelo econômico de morte para abrirmos caminho para um modelo que garante a vida.” Francia Elena Márquez (MÁRQUEZ, 2021)

### 3.3 A EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A produção científica africana e afrodiáspórica é de extrema importância para a ciência mundial e não pode ser ignorada no ensino de Ciências. A **lei 10.639/2003** tornou obrigatório o ensino da história e cultura africana e afro-brasileira nos estabelecimentos de ensino básico brasileiros. A história africana inclui a própria história de desenvolvimento da ciência ocidental e a história afro-brasileira inclui uma série de conhecimentos científicos trazidos pelos africanos escravizados para a América. Nesse contexto, as ciências africanas e afro-brasileiras precisam ser parte imprescindível de um currículo de Ciências que se comprometa com o cumprimento da lei 10.639/2003 e com uma reeducação das relações étnico-raciais em uma perspectiva mais democrática.



**Figura 13:** Manifestação do Movimento Negro durante uma reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em Salvador, Bahia, 1981. Fonte: Foto de Juca Martins/Olhar Imagem. Arquivo Edgard Leurenroth/Unicamp. Em 2018 a foto foi capa dos dois volumes do livro *Cultura negra*, novos desafios para os historiadores, organizado por Martha Abreu, Giovana Xavier, Livia Monteiro e Eric Brasil.

Nesse contexto, é preciso ter cuidado para que a ciência africana e afrodescendente não apareça de forma superficial e ornamentativa nos currículos de Ciências. A memória nacional, frequente-



Em 2008 a Lei 10.639/03 foi modificada pela Lei 11.645/08 para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. A alteração amplia o alcance da legislação ao abarcar também os conhecimentos dos povos originários (indígenas).



Para saber mais sobre a educação das relações étnico-raciais você pode consultar o caderno *Educação das relações étnico-raciais e Currículo* da Coleção Pedagógica Asé-Toré que traz uma discussão mais aprofundada sobre esse tema.

mente, coloca povos negros e indígenas como aqueles que apenas “contribuíram” com “comidinhas”, “musiquinhas” e “dancinhas” para a sociedade brasileira. Os conhecimentos, histórias, culturas, questões desses povos estão, muitas vezes, limitados a discussões superficiais que se restringem a eventos circunstanciais do currículo escolar como o Dia Nacional da Consciência Negra e o Dia do Índio. Isso configura aquilo que o professor Leandro Bulhões chama de **paradigma da contribuição**.

Conforme defende Bulhões (2018), há a necessidade de construção de ambientes de criação, produção e circulação de saberes que trate essas presenças de maneira simétrica e cognitivamente justa. Nesse sentido, é preciso reconhecer que africanos e indígenas civilizaram esse país, que a ciência africana é fundacional para a ciência ocidental, que as ciências africana, afro-brasileira e indígena constituíram base fundamental de uma ciência brasileira.

É comum que professores e professoras de Ciências tenham dificuldades para adotar estratégias para a construção desse ambiente e para uma mudança epistemológica, curricular e política de seu fazer docente, devido às deficiências formativas quanto à educação das relações étnico-raciais. Nesse contexto, há uma literatura em crescimento que é fundamental para subsidiar aquelas professoras e aqueles professores que se comprometem com o rompimento de um currículo eurocêntrico e estão dispostas e dispostos a empreender uma educação antirracista. Esse material que vocês leem agora, passa a integrar esse conjunto de referências que é elementar para que não sejam feitos improvisos em sala de aula, mas que sejam elaborados planos de ensino fundamentados e relevantes.

É importante que estudantes e professores experienciem processos educativos orientados por valores, visões de mundo e conhecimentos africanos e afro-brasileiros. O professor de Biologia Douglas Verrangia (2013), professor da Universidade Federal de São Carlos, por exemplo, recomenda que se desenvolvam atividades nas aulas de ciências que discutam, sob a ótica cultural

das populações tradicionais africanas e afro-brasileiras o estudo da vida, dos fenômenos naturais, dos animais, das plantas, das relações bióticas e abióticas, da saúde, da produção de alimentos, enfim, as visões de mundo africana e afro-brasileira sobre o mundo vivo e não vivo.

Os conhecimentos em botânica desses povos, por exemplo, podem ser articulados às aulas de Ciências. Verrangia também destaca como as fábulas, mitos, lendas e provérbios de matriz africana e afro-brasileira abordam elementos como origem da vida, fenômenos naturais, os animais, as plantas e outros objetos de estudo das Ciências Naturais, que podem ser disparadores para as aulas de Ciências, estimulando os estudantes a conhecerem mais detidamente perspectivas culturais africanas e afro-brasileiras.

Os princípios científicos africanos, por serem fundamentalmente diferentes daqueles que constituem o sistema desenvolvimentista ocidental, podem inaugurar uma nova perspectiva ambiental no currículo de Ciências. É nesse contexto que Elisa Larkin Nascimento (2008a) argumenta que o saber tradicional dos povos do **Sul global**, como os negros e os indígenas, tem muitas lições a ensinar ao Norte industrializado sobre a articulação de sistemas de vida harmoniosos com o ambiente e modelos de desenvolvimento realmente sustentáveis.

A cultura de convivência harmônica com a natureza dos povos negros e indígenas contrasta radicalmente com a forma de vida ocidental, que trata a natureza como objeto de controle e manipulação a ser dominado pelo humano. Especialmente os conhecimentos tradicionais protagonizados por mulheres negras e indígenas são de importância vital à qualidade de vida e à própria sobrevivência de enormes contingentes de população. É importante ter em mente que, conforme argumenta autores como o pesquisador brasileiro Nei Lopes (2008), indígenas brasileiros e africanos trocaram uma gama de experiências ecológicas fundadas em uma perspectiva de valor positivo conferido à natureza, em oposição ao caráter predatório ocidental. Assim, essas visões



### **Paradigma da contribuição**

Esse paradigma presume que apenas os europeus são responsáveis pelas estruturas da sociedade brasileira. Para esse paradigma, negros e indígenas apenas “contribuíram” com dancinhas, comidinhas e palavrinhas em uma relação de clara assimetria cognitiva (BULHÕES, p. 29, 2018).

### **Sul global**

O conceito de Sul global se opõe ao Norte global. São os povos colonizados e historicamente subalternizados. É a oposição entre países centrais e países periféricos no sistema mundial (SANTOS, 2018).

de mundo podem ser fundamentais para uma mudança de paradigma no pensamento ambientalista predominante. A noção de valor intrínseco da vida não humana e a ideia de que valores simbólicos e afetivos têm papel importante frente àqueles exclusivamente econômicos, conforme defende Verrangia (2009), podem contribuir para o desenvolvimento de valores relativos à preservação ambiental.

Outras pesquisadoras como Kelly Meneses Fernandes, Fabiana Benvenuto, Carolina Cavalcanti do Nascimento e Denise Gonçalves Cruz, vêm contribuindo em diferentes âmbitos para o aprofundamento da compreensão de como o ensino de Ciências pode ser atravessado por uma educação mais democrática das relações étnico-raciais. Os trabalhos de Fernandes (2015) e Cruz (2019) contribuem para os debates acerca da educação das relações étnico-raciais no ensino superior.

Fernandes (2015), em sua dissertação de mestrado, debateu como professores do ensino superior têm rompido com um silêncio histórico sobre a questão racial nos cursos de Ciências Biológicas e a relevância dessas novas narrativas para o ensino superior de Biologia. Uma das constatações da autora foi que o debate das questões étnico-raciais por parte de professores do ensino superior de Biologia ainda está relacionada com suas histórias de vida e não com suas formações acadêmicas propriamente ditas, ressaltando que ainda há grandes falhas na formação superior em Ciências Biológicas no que diz respeito à educação das relações étnico-raciais.

Já Cruz (2019) discute o currículo do ensino superior de Biologia a partir de uma abordagem **decolonial** e a importância de mudanças curriculares que abranjam uma articulação entre ensino de Ciências e relações étnico-raciais e esteja em diálogo com os movimentos sociais negros. Um trabalho da autora que vos escreve em colaboração com os pesquisadores Ana Carolina Ferreira Barbara e Marcelo Tadeu Motokane (BARBARA; SILVÉRIO, MOTOKANE; 2022) também adentra às discussões do currículo do ensino superior de Ciências Biológicas, apontando como ainda prevalece um currículo eurocêntrico e colonizado nos cursos brasileiros.



### Decolonial

O conceito de decolonialidade surgiu dos grupos de estudos Modernidade/Colonialidade formado por pesquisadores latino-americanos, que compartilha noções, raciocínios e conceitos que lhe conferem identidade e vocabulário próprio. A decolonialidade compõe esse vocabulário típico dos pesquisadores desse grupo. Nesse contexto, a decolonialidade seria, além de uma perspectiva acadêmica, uma prática de oposição e intervenção que teria surgido no momento em que primeiro sujeito colonial reagiu contra o projeto colonial. Os estudos decoloniais possuem influência de uma ampla gama de perspectivas teóricas e conjunto de conhecimentos como os estudos pós-coloniais, os estudos subalternos, a teoria feminista mexicana e a filosofia africana.

Esses trabalhos são fundamentais para compreendermos melhor a formação dos professores de Ciências, sua prática docente e quais são as mudanças necessárias para que o ensino de Ciências possa se engajar em uma educação verdadeiramente antirracista.

Benvenuto (2016) também tem contribuído bastante para as discussões sobre formação de professores de Ciências e Biologia. Investigando as práticas pedagógicas de um professor de Ciências do Rio de Janeiro, a autora nos mostra como é possível empreender uma educação em Ciências balizada por princípios civilizatórios africanos e articulada com importantes debates sociais. Com o trabalho de Benvenuto podemos compreender como os conteúdos e as metodologias do ensino de Ciências podem ser articulados e transformados para uma educação mais democrática das relações étnico-raciais.

Já Nascimento (2020) traz uma contribuição fundamental para o debate explorando os diálogos a noção de branquitude e ensino de Ciências. Nascimento resalta a importância da consciência das pessoas brancas, particularmente de professoras e professores de Ciências, sobre os significados sociais de ser branco para que se possa agir em favor de uma educação das relações



### Algumas pesquisadoras e pesquisadores para se aprofundar na temática da educação das relações étnico-raciais e o ensino de Ciências

- Kelly Meneses Fernandes;
- Fabiana Benvenuto;
- Carolina Cavalcanti do Nascimento;
- Denise Gonçalves Cruz;
- Anna Maria Canavarro Benite;
- Bárbara Carine Soares Pinheiro;
- Douglas Verrangia;
- Florença Freitas Silvério.

### Decolonialidade

Para compreender melhor o que é a decolonialidade consulte o trabalho de Luciana Ballestrin (2013), Joaze Bernardino-Costa & Ramón Grosfoguel (2016) e Nelson Maldonado-Torre (2016).

étnico-raciais mais justa. A autora defende a necessidade de pessoas brancas que se auto afirmam não racistas assumirem criticamente a responsabilidade de fazer parte de um sistema racista que as privilegia.

Esses e outros trabalhos, como os de Mathias (2010), Silva (2005), Silva (2018), Silvério (2021), são fontes essenciais para as professoras e os professores de Ciências que estejam comprometidos com uma educação antirracista. Portanto, recomendo à leitora e ao leitor que consulte essas obras, que aprofunde seus estudos para que possa transformar sua prática educativa e empreender um ensino de Ciências que tensione a hegemonia eurocêntrica e colonizada dos currículos de Ciências da Natureza.

Além disso, procure pelos trabalhos das pesquisadoras Bárbara Carine Soares Pinheiro e Anna Maria Canavarro Benite. As duas intelectuais têm se destacado no estudo da educação das relações étnico-raciais através do ensino de Química. Pinheiro tem se dedicado a investigar o ensino de Ciências em uma perspectiva crítico-decolonial. Nos últimos anos a pesquisadora lançou os livros *@ Descolonizando\_saberes: Mulheres negras na Ciência* (PINHEIRO, 2020) e *História preta das coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras* (PINHEIRO, 2021). Atualmente Pinheiro é professora da Universidade Federal da Bahia e fundou a **Escola Afro-Brasileira Maria Felipa**, primeira escola Afro-brasileira do Brasil.



### Escola Afro-Brasileira Maria Felipa

Saiba mais:



Escolinha Maria Felipa



@escolamariafelipa

Já Benite tem atuado no campo de ensino de Química com foco na cultura e história africana produzindo importantes contribuições para o ensino de Ciências. A pesquisadora foi presidenta da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros (ABPN) e atualmente coordena o projeto “Investiga Menina!”, que tem como objetivo proporcionar experiências e informações sobre a contribuição das mulheres para a criação de recursos científicos e tecnológicos.



### Para exercitar o aprendizado

Pense um pouco e responda: Como foram suas aulas de Ciência na educação básica? Você chegou a conhecer cientistas negras e negros? A proposta dessa atividade é que você elabore como seria uma aula que modificasse a perspectiva eurocêntrica de conhecimento/ciência. Usando o que você aprendeu com essa leitura, **descreva** como seria uma aula sobre Ciência e cientistas africano/as e afro-brasileiro/as. Leve em consideração características da ciência africana, dos conhecimentos científicos e dos cientistas negros que estudamos.



### Expectativa de aprendizagem

Com essa atividade esperamos que a leitora e o leitor possam exercitar suas habilidades de refletir sobre a forma como o ensino de Ciências é conduzido e como ele pode ser modificado com o objetivo de educar para relações étnico-raciais mais democráticas, combatendo o racismo e criando outros imaginários científicos através da escola.



## CAPÍTULO 4

# APROFUNDAMENTO DOS ESTUDOS

# APROFUNDAMENTO DOS ESTUDOS

## 4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse caderno buscamos apresentá-las e apresentá-los a uma introdução ao pensamento científico africano e afrodiaspórico. Pudemos compreender que a ciência africana adota um paradigma científico que não separa ciência, religião, mito e arte. Uma pequena introdução ao conhecimento científico africano e afrodiaspórico foi apresentada, destacando a antecipação do desenvolvimento científico africano em relação à Europa e sua importância para as bases de uma ciência ocidental.

Apresentando alguns cientistas negros de todo o mundo, ressaltamos como a resiliência da ciência africana a tornou um empreendimento possível, mesmo sob ataques constantes do racismo que permanece nos desqualificando enquanto sujeitos pensantes. O aprofundamento desses estudos é essencial para quem deseja compreender melhor os fundamentos epistemológicos da ciência africana, conhecer seu desenvolvimento histórico e sua contribuição para a ciência mundial. Além disso, há uma série de sociedades científicas, grupos e coletivos que marcaram e marcam o desenvolvimento de uma ciência africana e negra, que podem ser estudados e acompanhados por quem deseja seguir adentrando essa grande seara de conhecimento. Nesse capítulo traremos uma série de informações interessantes e dicas de aprofundamentos para que seus estudos não parem por aqui.

A compreensão epistemológica do fazer científico africano pode ser de difícil apreensão uma vez que estamos imersos e afogados pela epistemologia ocidental que se apresenta como única possível, relegando outras formas de conhecer como místicas, rudimentares, pré-científicas. Nesse contexto, é importante nos atermos aos estudos sobre o fazer científico africano e afrodiaspórico compreendendo-o de forma cada vez mais profunda, entendendo sua matriz epistemológica e os processos históricos que deliberadamente desacreditam essa prática científica. Há uma série de obras que podem nos auxiliar nessa compreensão e indico algumas a seguir.

### 4.1.1 Dicas de aprofundamento

#### LIVROS

**Coleção História Geral de África:** A Coleção História Geral da África é um empreendimento científico da UNESCO, sendo considerada um divisor de águas na historiografia sobre a África. A coleção foi produzida ao longo de 30 anos por mais de 350 especialistas dirigidos por um Comitê Científico Internacional de 39 intelectuais, sendo um terço desse comitê formado por africanos. Essa conformação propiciou a produção de uma obra que rompe com o olhar externo lançado sobre o continente africano que marcou



a historiografia ocidental. Com a Coleção História Geral da África, a história africana passa a ser contada a partir da visão africana desse processo. Recomendamos a leitura de toda a coleção, mas especialmente do volume VIII (MAZRUI; WONDJI, 2010), sobretudo o capítulo “Tendências da filosofia e da ciência na África”, dos autores Ali A. Mazrui, J. F. Ade Ajayi, A. Adu Boahen e Tshishiku Tshibangu (2010). Esse trabalho é uma importante introdução ao pensamento filosófico e científico africano, abrangendo uma visão histórica desse pensamento, chegando até os dias de hoje.

**Guerreiras de Natureza – mulher negra, religiosidade e ambiente:** Esse livro, organizado pela autora Elisa Larkin Nascimento (2008a), traz uma série de pesquisas e ensaios que ressaltam a relação africana e afro-brasileira com a natureza, com destaque para as conexões entre as mulheres negras, a religiosidade afro-brasileira e o meio ambiente. Com texto de autoras e autores como Lélia Gonzalez, Sueli Carneiro e Nei Lopes, essa obra é uma imersão importante na visão de mundo afro-brasileira sobre meio ambiente e natureza.

**Blacks in Science – ancient and modern:** Essa obra, editada por Ivan Van Sertima (1986), é fundamental para o estudo da ciência africana e afrodescendente. Reunindo inúmeras pesquisas que se dedicaram a investigar o desenvolvimento científico africano, essa obra, publicada pela primeira vez em 1983, ainda se faz uma das principais referências da área no mundo. Sua leitura é obrigatória para quem deseja investigar e estudar a ciência africana e a ciência negra estadunidense.

**Colonização, quilombos – modos e significados:** Antônio Bispo dos Santos, ou Nêgo Bispo, é um intelectual negro brasileiro, formado por mestras e mestres quilombolas e lavradores. Nessa obra Bispo (2015) aborda a história de resistências, insurgências e das experiências concretas de construção de comunidades livres e autossustentáveis, como os quilombos. O autor contesta o modelo ecocida e desumano de desenvolvimento do Ocidente. Em contraposição a esse modelo, Bispo propõe uma alternativa civilizatória baseada na biointeração, presente nos quilombos, terreiros das religiões de matriz africana e na capoeira. Segundo

Bispo, nos territórios de luta contra a colonização, como nos quilombos e nas aldeias indígenas, vive-se a biointeração. Há uma comunhão prazerosa entre as pessoas e a terra, os outros animais, as águas, ou seja, tudo aquilo que junto ao ser humano, formam a natureza. Isso pode ser verificado na pesca, na farinhada e na moagem da cana, por exemplo. Esses processos não são meros trabalhos no sentido alienante do termo, mas espaços-tempo de socialização, ensino-aprendizagem e confraternização. Ali aprende-se a organização do trabalho, o compartilhamento do insumo obtido pelo esforço coletivo de todos e a sustentabilidade do recurso natural em questão e da própria comunidade.

**A matriz africana no mundo:** Essa obra, também organizada por Eliza Larkin Nascimento (2008b), é uma excelente introdução à história africana antiga. A obra destaca o desenvolvimento científico e político da África Antiga e sua grande influência em todo o mundo, incluindo a presença africana em diferentes civilizações ainda na Antiguidade. Essa obra, bem como *Guerreiras de natureza*, integra a coleção Sankofa, que reúne textos de renomados pesquisadores da temática africana no mundo. A coleção ainda conta com os livros *Cultura em Movimento: matrizes africanas e ativismo negro no Brasil* (NASCIMENTO, 2008c) e *Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora* (NASCIMENTO, 2008d).

Para aquelas e aqueles que desejam conhecer mais cientistas africanos e/ou negros recomendo que consultem os livros *Ciência, tecnologia e inovação africana e afrodescendente*, de Carlos Machado (2014) e *História Preta das Coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras* (2021), de Bárbara Carine dos Santos Pinheiro, que reúnem uma série de cientistas negros e são obras úteis para o planejamento de aulas, por exemplo. Nesse contexto, também é proveitoso para as professoras e professores da escola básica o livro *Mitologia dos Orixás* de Reginaldo Prandi (2001), que reúne três centenas de mitos dos deuses iorubas.

## MÚSICAS E DISCOS

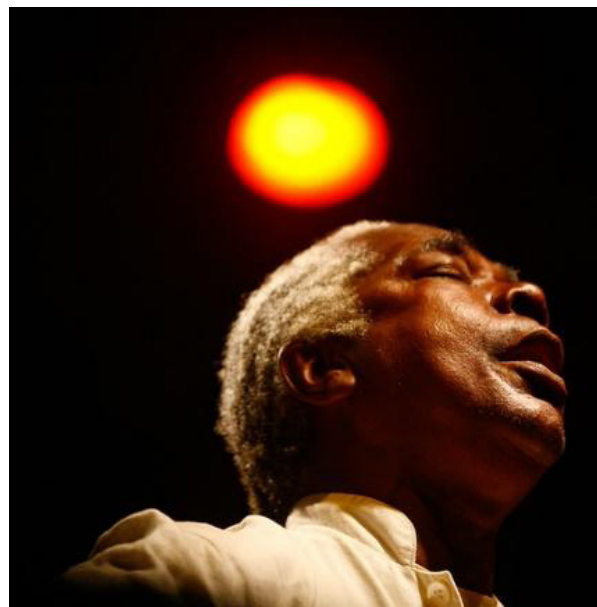
Como já disse o cantor, compositor e *rapper* Emicida, nossos livros de história foram discos. Assim, a música é um elemento

fundamental para compreensão da cultura negra. Há uma série de músicas e discos que podem ser frutíferos para a compreensão da visão de mundo africana e afro-brasileira como um todo e nas ciências em específico. Para incentivar reflexões sobre a cosmogonia africana recomendo a audição das músicas *África Tática* (GOG, 2013), de rapper Genival Oliveira Gonçalves, mais conhecido como GOG; *Marias*, de Ba Kimbuta (2013) e *Mufete*, de Emicida (2015).



**Figura 14:** À esquerda o compositor e rapper GOG e à direita o cantor, compositor e rapper Emicida. Fontes: <https://tinyurl.com/3e5d8u3z>, <https://tinyurl.com/3uwbkhzv>. Acesso em 23/03/2022.

Uma obra que pode ser frutífera nas reflexões sobre a relação africana e afro-brasileira com a natureza é o disco *Ascensão*, de Serena Assumpção (2016). Cada faixa do álbum é dedicada a um orixá e, através dessas canções, é possível apreender a relação estreita do conhecimento tradicional de matriz africana com a natureza. Destaco as canções *Oxumaré* (ASSUMPÇÃO, 2016), *Oxum* (ASSUMPAÇÃO, 2016), *Iemanjá* (ASSUMPÇÃO, 2016), *Iroko* (ASSUMPÇÃO, 2016) e *Nanã* (ASSUMPÇÃO, 2016). Recomendo que se consulte outras referências para compreender as relações dos orixás com a natureza. Podem ser verificados os textos *Natureza, morada dos orixás*, de Aderbal Moreira, *Sassanhe: o 'cantar das folhas' e a construção do ser*, de José Flávio Pessoa de Barros e Maria Lina Leão Teixeira (2008<sup>a</sup>), que estão no livro *Guerreiras de Natureza*, já citado anteriormente. Também pode ser consultado o livro *Mitologia dos orixás*, de Reginaldo Prandi (2001). Ainda recomendo o disco *Fogueira Doce*, de Mateus Aleluia (2017), através do qual também é possível mergulhar nessa relação íntima da tradição africana com a natureza.



**Figura 15:** O cantor e compositor Mateus Aleluia. Fonte: <https://bit.ly/3V6U7AH>. Acesso em: 23/03/2022.

## ASSOCIAÇÕES CIENTÍFICAS, GRUPOS E COLETIVOS

Além da ampla literatura que pode ser consultada para se aprofundar na ciência africana e afrodescendente, há algumas sociedades científicas, grupos e coletivos que a leitora e o leitor podem conhecer para acompanhar o trabalho de cientistas negras e negros. Indicamos a seguir alguns desses grupos e os sítios onde é possível encontrar mais informações sobre esses.

**Academia Africana de Ciências** (*The African Academy of Sciences*): é uma associação que busca transformar as vidas no continente africano através da Ciência. Para mais informações: <<https://www.aasciences.africa/>>.

**Associação Brasileira de Pesquisadores Negros:** é uma organização que se empenha na defesa da pesquisa acadêmico-científica realizada prioritariamente por pesquisadoras e pesquisadores negros sobre temas de interesse das populações negras no Brasil e demais temas pertinentes ao conhecimento humano

e, igualmente, ao desenvolvimento sócio-político e cultural da sociedade. Para mais informações: <<https://www.abpn.org.br/>>.

**Liga de Ciência Preta Brasileira:** é um grupo formado por cientistas pretas e pretos das mais diversas áreas do conhecimento científico, que pretende dar visibilidade à ciência produzida pela comunidade preta de cientistas do Brasil e do mundo. Para mais informações: <<https://www.facebook.com/lcpbrasileira>>.

**Biologia Entre Nós:** é um grupo formado por profissionais negros da área de Biologia, como professoras e professores de Biologia, graduandas e graduandos de Ciências Biológicas, biólogas e biólogos. Para mais informações: <<https://www.facebook.com/Biologia-Entre-N%C3%B3s-120666959777467>>.



#### Dica bônus

O Laboratório de Estudos Bioculturais (o Kaipora), da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) tem promovido uma série formativa sobre ecologia. O IRÓKÒ – Formação em Ecologias Afrodiaspóricas, tem como objetivo destacar o protagonismo dos povos tradicionais de matriz africana nas lutas ambientais e a multiplicidade de ecologias produzidas a partir das alianças entre “[...] gentes, folhas, orixás, nkises, voduns, santos, encantados, pedras, águas e demais seres que habitam seus mundos”, como define o próprio grupo em seu canal no YouTube. Os debates formativos estão disponíveis no canal do YouTube do grupo Kaipora. Acesse:



# ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 1: O orixá Xangô.....	20		
Figura 2: O orixá Ossaim.....	20		
Figura 3: Kontire Ne Akwam – Símbolo adinkra que representa a coletividade: Duas cabeças pensam melhor que uma.....	22		
Figura 4: Fotografia das ruínas do observatório de Namoratunga II.....	28		
Figura 5: O multigênio Imhotep, que estampa a capa desse capítulo.....	29		
Figura 6: André Rebouças em Paris.....	38		
Figura 7: Teodoro Sampaio.....	38		
Figura 8: Juliano Moreira.....	39		
Figura 9: Imagem de Jaqueline Goes de Jesus é projetada no Congresso Nacional no Dia Internacional da Mulher Negra Latino-Americana e Caribenha.....	40		
		Figura 10: À esquerda Neil deGrasse Tyson, astrofísico estadunidense e à direita Katherine Johnson, matemática e física, em 1966.....	40
		Figura 11: À esquerda a bióloga Wangari Maathai segurando sua comenda do Prêmio Nobel da Paz; à direita o multicientista Cheikh Anta Diop.....	41
		Figura 12: A ativista feminista, ambientalista e antirracista Francia Márquez ao centro.....	42
		Figura 13: Manifestação do Movimento Negro durante uma reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em Salvador, Bahia, 1981.....	42
		Figura 14: À esquerda o compositor e rapper GOG e à direita o cantor, compositor e rapper Emicida.....	49
		Figura 15: O cantor e compositor Mateus Aleluia.....	49

# REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ABPN. **Quem somos**. Disponível em: <https://www.abpn.org.br/quem-somos>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- ABREU, Martha; XAVIER, Giovana; MONTEIRO, Lívia; BRASIL, Eric (org.). **Cultura negra volume 1**: festas, carnavais e patrimônios negros. Niterói: Eduff, 2018.
- ADAMS, Hunter Havelin. African observes of the universe: the sirius question. In: VAN SERTIMA, Ivan (ed.). **Blacks in Science**: ancient and modern. New Brunswick; London: Transaction Publishers, 1983. p. 27-45.
- ALÁFIA. **O dono da minha cabeça**. São Paulo: YB Music, 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QZpzbLHMdz8>. Acesso em: 22/04/2022.
- ALELUIA, Mateus. Fogueira Doce. S.l.: MM Rights, 2017. Disponível em: <https://open.spotify.com/album/2ZTVIAzIjX14uA57vWvER?autoplay=true>. Acesso em: 22 de fev. de 2023.
- ASSUMPÇÃO, Serena. **Iemanjá**. São Paulo: Selo Sesc, 2016. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej\\_bKg](https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej_bKg). Acesso em: 22/04/2022.
- ASSUMPÇÃO, Serena. **Iroko**. São Paulo: Selo Sesc, 2016. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej\\_bKg](https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej_bKg). Acesso em: 22/04/2022.
- ASSUMPÇÃO, Serena. **Nanã**. São Paulo: Selo Sesc, 2016. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej\\_bKg](https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej_bKg). Acesso em: 22/04/2022.
- ASSUMPÇÃO, Serena. **Oxum**. São Paulo: Selo Sesc, 2016. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej\\_bKg](https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej_bKg). Acesso em: 22/04/2022.
- ASSUMPÇÃO, Serena. **Oxumaré**. São Paulo: Selo Sesc, 2016. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej\\_bKg](https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej_bKg). Acesso em: 22/04/2022.
- BA KIMBUTA. **Marias**. São Paulo: Ba Kimbuta Oficial, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3dm9ojg8-zs>. Acesso em: 22/04/2022.
- BA KIMBUTA. **Universo Preto Paralelo**. São Paulo: Ba Kimbuta Oficial, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aWQ5KcJg1Dc>. Acesso em: 22 de abril de 2022. /04/2022.
- BALLESTRIN, Luciana. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, [S.L.], n. 11, p. 89-117, ago. 2013. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-33522013000200004>.
- BARBARA, Ana Carolina Ferreira; SILVÉRIO, Florença Freitas; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Relações étnico-raciais nos Projetos Político-Pedagógicos de Licenciaturas em Biologia de São Paulo. **Praxis Educativa**, [S.L.], v. 17, p. 1-22, 2022. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5212/praxeduc.v17.19395.076>.
- BENITE, Anna M. Canavarro; SILVA, Juvan Pereira da; ALVINO, Antônio César. FERRO, FERREIROS E FORJA: o ensino de química pela lei nº 10.639/03. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 21, n. 3, p. 735-768, set. 2006.
- BENVENUTO, Fabiana. **Educação das Relações Etnicorraciais e Educação em Ciências: interfaces em uma escola pública da cidade do Rio de Janeiro**. 2016. 143 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2016.

BERNARDINO-COSTA, Joaze; GROSFUGUEL, Ramón. Decolonialidade e perspectiva negra. **Sociedade e Estado**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 15-24, abr. 2016. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-69922016000100002>.

BIOLOGIA ENTRE NÓS. **Biologia Entre Nós**. Disponível em: <https://www.facebook.com/Biologia-Entre-N%C3%B3s-120666959777467>. Acesso em: 22 abr. 2022.

BUENO, Chris. **Jaqueline Goes de Jesus fala sobre ciência, desafios e representatividade no programa Bate-Papo com Ciência**. 2021. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/jaqueline-goes-de-jesus-fala-sobre-ciencia-desafios-e-representatividade-no-programa-bate-papo-com-ciencia/>. Acesso em: 09 mar. 2022.

BULHÕES, Leandro. Ensino das histórias e culturas africanas, afro-brasileiras e indígenas entrecruzadas: paradigma da contribuição, pedagogia do evento e emancipações na educação básica. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, [S.L.], v. 10, n. Ed. Especi, p. 22-38, jun. 2018. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/index.php/site/article/view/596>. Acesso em: 07 ago. 2021.

BURNS, Edward McNall. **História da Civilização Ocidental**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1963.

CAMPOS, Lorraine Vilela. **Prêmio Nobel**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/curiosidades/premio-nobel.htm>. Acesso em: 22 abr. 2022.

CASTRO, Yeda Pessoa de. África descoberta: uma história recontada. **Revista de Antropologia**, [S.L.], v. 23, p. 135-140, 26 dez. 1980. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão

da Informação Acadêmica (AGUIA). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/2179-0892.ra.1980.110872>.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Jaqueline Goes de Jesus, cientista que mapeou o genoma do coronavírus, é homenageada pelo CNS**. 2021. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/2251-jaqueline-goes-de-jesus-cientista-que-mapeou-o-genoma-do-coronavirus-e-homenageada-pelo-cns>. Acesso em: 09 mar. 2022.

COSTA JÚNIOR, Nazito Pereira da. CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA ANTIGUIDADE AFRICANA. **Revista Libertação – A Filosofia, A Educação e Suas Interfaces**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 1-18, 25 mar. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.48098/refiedi.v2i1.373>.

CRUZ, Denise Gonçalves da. **Impasses e possibilidades do pensamento decolonial no ensino superior: o caso de uma universidade colombiana**. 2019. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

CUNHA JÚNIOR, Henrique. **Tecnologia Africana na Formação Brasileira**. Rio de Janeiro: Ceap, 2010.

DANDARA. A força cultural das florestas. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **Guerreiras de natureza: mulher negra, religiosidade e ambiente**. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 189-193.

DIOP, Cheikh Anta. **Nations nègres et cultures**. Paris: Éditions Africaines.

DIOP, Cheikh Anta. **The African origin of civilization: myth or reality**. Westport: Lawrence Hill, 1974.

EMICIDA. **Mufete**. São Paulo: Laboratório Fantasma, 2015. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej\\_bKg](https://www.youtube.com/watch?v=0EldFej_bKg). Acesso em: 22/04/2022.

FERNANDES, Kelly Meneses. **O romper do silêncio histórico da questão racial no Ensino Superior de Biologia**. 2015. 166 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação, Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

FINCH, Charles F. The african background of medical Science. In: VAN SERTIMA, Ivan (ed.). **Blacks in Science: ancient and modern**. New Burnswick; London: Transaction Publishers, 1986. p. 140-156.

FOGUEIRA DOCE. Mateus Aleluia. São Paulo: MM Rights, 2018. 1 CD (1h1min).

GOG. **África Tática**. Só Balanço, 2015. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=reoi55D\\_GHY&list=OLAK5uy\\_mO-dAn-LnVkDtOymNPwjaMhKdECPqYbBUs&index=14](https://www.youtube.com/watch?v=reoi55D_GHY&list=OLAK5uy_mO-dAn-LnVkDtOymNPwjaMhKdECPqYbBUs&index=14). Acesso em: 22/04/2022.

GONÇALVES, Luana. **Mestre Badu, Medicina Natural e Tecnologias Ancestrais de Cura**. 2019. 99 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de História da África, da Diáspora e dos Povos Indígenas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2019.

GOSDEN, Chris. **Prehistory: a very short introduction**. Oxford: Oxford University Press, 2003.

GROSGOUEL, Ramón. A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI. **Revista Sociedade e Estado**, S.i., v. 31, n. 1, p.25-49, jan. 2016.

GUIMARÃES, Juca. **Francia Márquez: a ativista que pode se tornar a primeira vice-presidente negra da Colômbia**. a ativista que pode se tornar a primeira vice-presidente negra da Colômbia. 2022.

Disponível em: <https://almapreta.com/sessao/africa-diaspora/francia-colombia>. Acesso em: 22 abr. 2022.

HALL, Stuart. O Ocidente e o resto: discurso e poder. **Projeto História**, São Paulo, n. 56, p. 314-361, maio 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/revph/article/download/30023/20834>. Acesso em: 21 abr. 2022.

HAYDEN PLANETARIUM. **Neil deGrasse Tyson**. 2022. Disponível em: <https://www.haydenplanetarium.org/tyson/about/cv.php>. Acesso em: 22 abr. 2022.

HOUAISS. **Farmacopeia**. Disponível em: [https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol\\_www/v6-0/html/index.php#1](https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-0/html/index.php#1). Acesso em: 22/04/2022.

HOUAISS. **Sifilografia**. Disponível em: [https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol\\_www/v6-0/html/index.php#1](https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-0/html/index.php#1). Acesso em: 22 abr. 2022.

JAMES, George Granville Monah. **Stolen Legacy**. S.I: African American Images, 2001.

KAIPORA UEMG. **Kaipora UEMG**. Disponível em: <https://www.youtube.com/c/KaiporaUEMG/featured>. Acesso em: 22 abr. 2022.

KIMBUTA, Ba. Universo Preto Paralelo. 2012. Disponível em: <https://open.spotify.com/album/5vMKt5D3xNrZ67wRvN0swm>. Acesso em: 22 de fev. de 2023.

LIGA DE CIÊNCIA PRETA BRASILEIRA. **Liga de Ciência Preta Brasileira**. Disponível em: <https://www.facebook.com/lcpbrasileira>. Acesso em: 22 abr. 2022.

LIMA, Arnaldo do Rosário. **Teodoro Sampaio: sua vida e sua obra**. 1981. 146 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Ciências Sociais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1981.

LOFF, Sarah (ed.). **Apollo 11**. 2021. Disponível em: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/apollo/apollo-11.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/apollo-11.html). Acesso em: 17 mar. 2022.

LOPES, Nei. Bantos, índios, ancestralidade e meio ambiente. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **Guerreiras de natureza: mulher negra, religiosidade e ambiente**. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 195-199.

LOPES, Nei. **Dicionário da Antiguidade Africana**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

LOPES, Nei. **Enciclopédia brasileira da diáspora africana**. 4. ed. São Paulo: Selo Negro, 2011.

LUNGARZO, Carlos. **O que é Ciência?** São Paulo: Círculo do Livro, 1991.

LYNCH, B. M.; ROBBINS, L. H. Namoratunga: the first archaeological evidence in sub-saharan african. In: VAN SERTIMA, Ivan (ed.). **Blacks in Science: ancient and modern**. New Brunswick; London: Transaction Publishers, 1983. p. 51-56.

MACHADO, Carlos Eduardo Dias. **Ciência, tecnologia e inovação africana e afrodescendente**. Florianópolis: Bookess, 2014.

MALDONADO-TORRES, Nelson. Transdisciplinaridade e decolonialidade. **Sociedade e Estado**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 75-97, abr. 2016. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-69922016000100005>.

MINAMÁRQUEZ, Francia Márquez. **Conoce su Biografía**. 2021. Disponível em: <https://www.franciamarquezmina.com/biografia/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

MATHIAS, Ana Lucia. **Relações raciais em livros didáticos de ciências**. 2011. 161 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação, Programa de Pós Graduação em Educação,

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: [http://www.ppge.ufpr.br/teses/M11\\_Ana%20Lucia%20Mathias.pdf](http://www.ppge.ufpr.br/teses/M11_Ana%20Lucia%20Mathias.pdf). Acesso em: 16 jul. 2018.

MATTOS, Hebe. André Rebouças e o Pós-abolição: entre a África e o Brasil (1888-1898). **Anais do XXVII Simpósio Nacional de História. Natal – Rn. 22 A 26 de Julho de 2013**, Natal, p. 1-15, jul. 2013. Disponível em: [http://encontro2014.rj.anpuh.org/resources/anais/27/1364674765\\_ARQUIVO\\_HebeMattos\\_anpuh.pdf](http://encontro2014.rj.anpuh.org/resources/anais/27/1364674765_ARQUIVO_HebeMattos_anpuh.pdf). Acesso em: 08 mar. 2022.

MAZRUI, Ali A.; AJAYI, J. F. Ade; BOAHEN, A. Adu; TSHIBANGU, Tshishiku. Tendências da filosofia e da ciência na África. In: MAZRUI, Ali A.; WONDJI, Christophe (ed.). **História Geral da África, VIII: África desde 1935**. Brasília: Unesco, 2010. p. 761-815.

MOREIRA, Aderbal. Natureza, morada dos orixás. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **Guerreiras de natureza: mulher negra, religiosidade e ambiente**. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 153-168.

MUNANGA, Kabengele. Apresentação. In: MUNANGA, Kabengele (org.). **Superando o racismo na escola**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005. p. 15-20.

NASCIMENTO, Carolina Cavalcanti do. **Cavalcanti do Nascimento. Educação das Relações Étnico-Raciais: branquitude e educação das ciências**. 2020. 143 f. Tese (Doutorado) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/219478>. Acesso em: 14 abr. 2021.

NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **A matriz africana no mundo**. São Paulo: Selo Negro, 2008b.



NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **Afrocentricidade**: uma abordagem epistemológica inovadora. São Paulo: Selo Negro, 2008d.

NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **Cultura em Movimento**: matrizes africanas e ativismo negro no Brasil. São Paulo: Selo Negro, 2008c.

NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **Guerreiras de natureza**: mulher negra, religiosidade e ambiente. São Paulo: Selo Negro, 2008a.

NASCIMENTO, Elisa Larkin. Introdução às antigas civilizações africanas. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **A matriz africana no mundo**. São Paulo: Selo Negro, 2008cb. p. 55-72.

NASCIMENTO, Elisa Larkin. Lições da voz silenciada: mulher, cultura afro-brasileira e desenvolvimento sustentável. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **Guerreiras de natureza**: mulher negra, religiosidade e ambiente. São Paulo: Selo Negro, 2008a. p. 145-152.

NASCIMENTO, Elisa Larkin. Sankofa: significados e intenções. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin (org.). **A matriz africana no mundo**. São Paulo: Selo Negro, 2008b. p. 29-54.

NAVARRO, R. F. A Evolução dos Materiais. Parte1: da pré-história ao início da era moderna. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, S.l., v. 1, n. 1, p. 1-11, jan. 2006.

NEWSOME, Frederick. Black contributions to the early history of western medicine. In: VAN SERTIMA, Ivan (ed.). **Blacks in Science**: ancient and modern. New Burnswick; London: Transaction Publishers, 1983. p. 125-139.

O ECO, **Entenda o Páramo**. 2014. Disponível em: <https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28089-entenda-o-paramo/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

ODA, Ana Maria Galdini Raimundo; DALGALARRONDO, Paulo. Juliano Moreira: um psiquiatra negro frente ao racismo científico. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, [S.L.], v. 22, n. 4, p. 178-179, dez. 2000. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-44462000000400007>.

OQUENDO, Catalina. **Francia Márquez, el fenómeno electoral colombiano**. 2022. Disponível em: <https://elpais.com/internacional/2022-03-14/francia-marquez-el-fenomeno-electoral-colombiano.html>. Acesso em: 22 abr. 2022.

OQUENDO, Catalina; GALINDO, Jorge. **Francia Márquez: el impulso de una nueva generación**. 2022. Disponível em: <https://elpais.com/internacional/2022-03-15/francia-marquez-el-impulso-de-una-nueva-generacion.html>. Acesso em: 22 abr. 2022.

PAPPADEMOS, John. An outline of Africa's role in the history of physics. In: VAN SERTIMA, Ivan (ed.). **Blacks in Science**: ancient and modern. New Burnswick; London: Transaction Publishers, 1986. p. 177-196.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **@Descolonizando\_Saberes**: mulheres negras na ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **História Preta das Coisas**: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. O PERÍODO DAS ARTES PRÁTICAS: a química ancestral africana. **Revista Debates em Ensino de Química**, S.l., v. 6, n. 1, p. 4-12, jan. 2020.

PORTER, Royce. **História da Medicina**. São Paulo: Thieme Revisiter, 2008.

PRANDI, Reginaldo. **Mitologia dos Orixás**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires: Clacso, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005. p. 117-142.

ROONEY, Anne. **A história da Física**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2013.

SÁ JUNIOR, M. T. de. Não é feitiçaria! É tecnologia! Africanos e descendentes na mineração do Mato Grosso setecentista. **Revista Eletrônica História em Reflexão**, [S. l.], v. 10, n. 19, p. 81-98, 2016. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/historia-emreflexao/article/view/5499>. Acesso em: 22 nov. 2022.

SANTOS, Antônio Bispo dos. **Colonização, quilombos: modos e significados**. Brasília: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Inclusão no Ensino Superior e na Pesquisa, Universidade de Brasília, Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa. O Norte, o Sul e a utopia. In: SANTOS, Boaventura de Sousa. **Construindo as Epistemologias do Sul: antologia essencial**. Buenos Aires: Clacso, 2018. p. 145-222. Volume I: Para um pensamento alternativo de alternativas.

SANTOS, Boaventura de Souza. **La Globalización del Derecho: los nuevos caminos de la regulación y la emancipación**. Bogotá: Ilsa, Universidad Nacional de Colombia, 1998.

SANTOS, Mário Ferreira dos. **Filosofia e Cosmovisão**. S.l: Logos, 1955.

SERTIMA, Ivan. The lost science of Africa: an overview. In: VAN SERTIMA, Ivan (ed.). **Blacks in Science: ancient and modern**. New Brunswick; London: Transaction Publishers, 1983. p. 7-26.

SILVA, Auxiliadora Maria Martins. **Etnia negra nos livros didáticos do ensino fundamental: transposição didática e suas implicações para o ensino das Ciências**. 2005. 133 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Ensino de Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

SILVA, Kalina Vanderlei; SILVA, Maciel Henrique. **Dicionário de conceitos históricos**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

SILVA, Lauana Araújo. **Mulheres negras e suas representações nas coleções de livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD – 2015**. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SILVA, Luiz Henrique da; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre química, cerveja, negritude e outras coisas mais. **Revista Debates em Ensino de Química**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 5-28, jan. 2018.

SILVÉRIO, Florença Freitas. **BIOLOGIA, ÁFRICA E IDENTIDADES SOCIAIS: a representação produzida pelos discursos sobre genética e evolução em livros didáticos**. 2021. 201 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

SOARES, Anita Maria Pequeno. “O Negro André”: a questão racial na vida e no pensamento do abolicionista André Rebouças. **Plural, Revista do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Usp**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 242-269, 2017.

SOARES, Mariza de Carvalho. Os “mina” em Minas: tráfico Atlântico, redes de comércio e etnicidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 20., 1999, Florianópolis. História: fronteiras. Anais do XX Simpósio da Associação Nacional de História. São Paulo: Humanitas – FFLCH-USP/ANPUH, 1999, p. 689-695.

SODRÉ, Muniz. **O terreiro e a cidade**: a forma social negro-brasileira. Rio de Janeiro: Imago Editora, 2002.

SOUZA, Jacqueline Melo de; SANTANA, José Carlos Barreto de. TEODORO SAMPAIO, O CIENTISTA E A QUESTÃO RACIAL. **Anais do Anpuh – XXII Simpósio Nacional de História – João Pessoa, 2003**, João Pessoa, p. 1-8, 2003. Disponível em: [https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548177541\\_75c7cb-21c3f9930f41be5fdcfdd529c9.pdf](https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548177541_75c7cb-21c3f9930f41be5fdcfdd529c9.pdf). Acesso em: 17 mar. 2022.

STANDAGE, Tom. **História do Mundo em 6 copos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

THE AFRICAN ACADEMY OF SCIENCES. **About us**. Disponível em: <https://www.aasciences.africa/about>. Acesso em: 22 abr. 2022.

VERGER, Pierre. **Fluxo e refluxo**: do tráfico de escravos entre o golfo do Benim e a Bahia de Todos-os-Santos, do século XVII ao XIX. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

VERRANGIA, Douglas. A formação de professores de ciências e biologia e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. **Magis**: Revista Internacional de Investigación en Educación, São Carlos, v. 6, n. 12, p.105-117, jan. 2013. Disponível em: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/7205>. Acesso em: 16 jul. 2018.

WEBSTER, Bayard. African cattle bones stir scientific debate. In: VAN SERTIMA, Ivan (ed.). **Blacks in Science**: ancient and modern. New Burnswick; London: Transaction Publishers, 1983. p. 65-66.

WENDORF, Fred; SCHILD, Romuald; CLOSE, Angela E. An ancient harvest on the Nile. In: (ed.). **Blacks in Science**: ancient and modern. New Burnswick; London: Transaction Publishers, 1983. p. 60-64.

# COLEÇÃO PEDAGÓGICA ASÉ-TORÉ

## **1 Diversidade de saberes dos povos indígenas**

Bárbara Nascimento Flores

## **2 Lei 11.645/08 e a Educação indígena**

Edson Machado de Brito

## **3 Territórios e povos indígenas no Brasil e na Bahia**

Everaldo Rodrigues Mota Junior

## **4 História e cultura dos povos indígenas na Bahia e no Brasil**

Ayalla Oliveira Silva

## **5 História da África**

Renata do Nascimento Argemiro e Márcio Luís da Silva Paim

## **6 Geografia da África e dos seus descendentes no Brasil**

Paula Regina de Oliveira Cordeiro

## **7 Tecnologias africanas e educação**

Henrique Antunes Cunha Junior

## **8 O pensar científico de africanos e de seus descendentes nas ciências**

Florencia Freitas Silvério

## **9 Conhecimentos africanos e afro-brasileiros, epistemologias de poder**

Ângela Maria Ribeiro

## **10 Culturas africanas e afro-brasileiras**

Jorge Luiz Gomes Junior

## **11 Quilombos na Bahia, lutas e resistências**

João Rodrigo Araújo Santana

## **12 Identidade da população negra no Brasil**

Patrícia Martins e Luciana Alves

## **13 Educação das relações étnico-raciais e currículo**

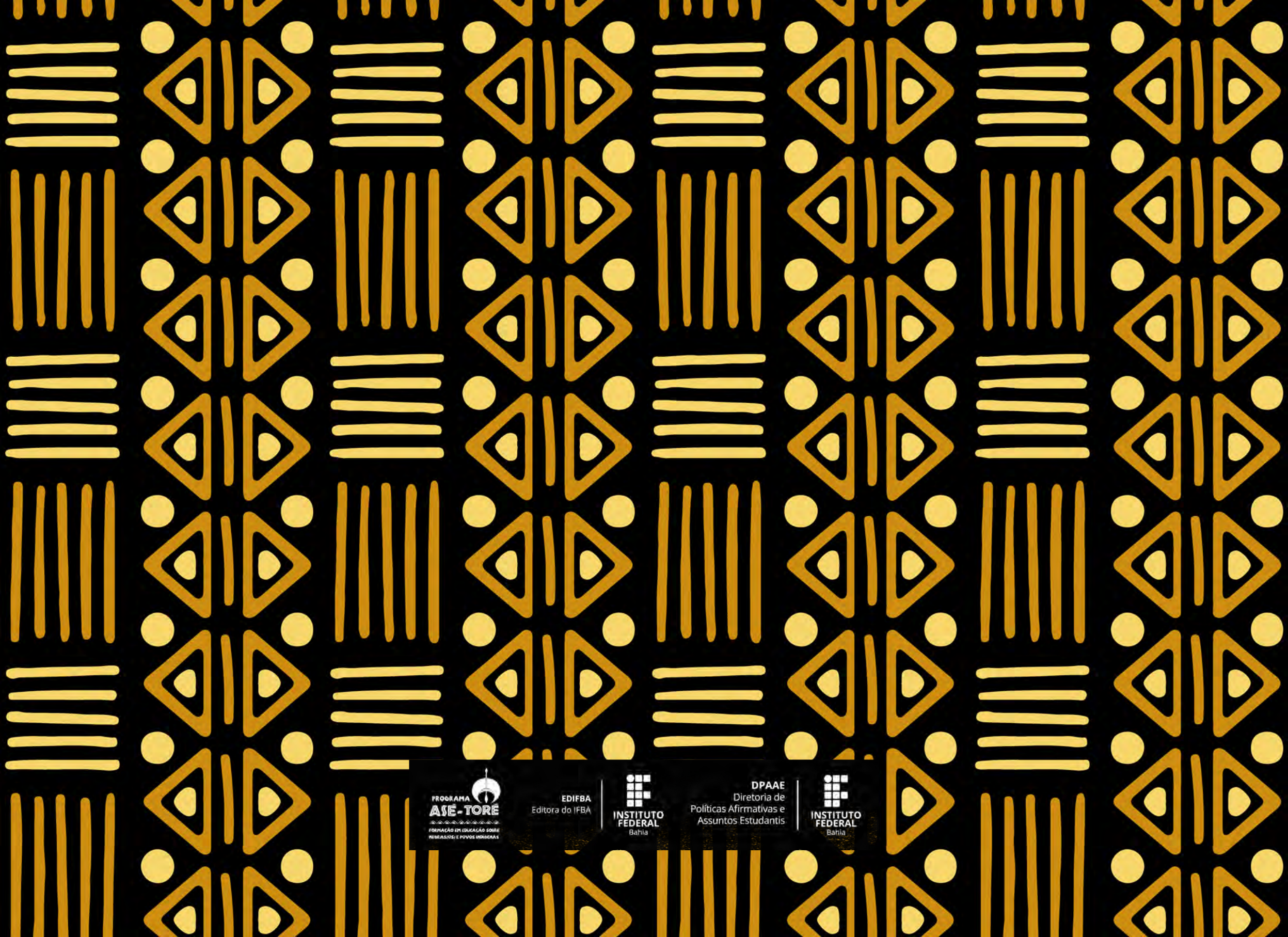
Joelma Cerqueira de Oliveira e Eliane da Conceição Silva

## **14 Mulheres negras e indígenas**

Maria Luzitana Conceição dos Santos e Tania Aparecida Lopes

## **15 Movimentos negros contemporâneos e movimentos sociais indígenas**

Danielle Ferreira Medeiro da Silva de Araújo



PROGRAMA  
**ASE-TORE**  
FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO SOBRE  
RESERVAS E POVOS INDÍGENAS

EDIFBA  
Editora do IFBA

  
**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Bahia

DPAE  
Diretoria de  
Políticas Afirmativas e  
Assuntos Estudantis

  
**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Bahia