



Aprendizes de griô: Pesquisa e divulgação da produção científica e tecnológica africana

*Griot Learners:
Research and dissemination of african scientific and technological production*

*Estudiantes de Griot:
Investigación y difusión de la producción científica y tecnológica africana*

Victor Augusto Bianchetti Rodrigues¹
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Nicole Gelinski de Sousa²
Instituto Federal do Paraná (IFPR)

Lisandra Maria Kovaliczn Nadal³
Instituto Federal do Paraná (IFPR)

Suzani Cassiani⁴
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

RESUMO

O campo educacional é alvo de disputas entre diferentes atores sociais. Neste trabalho, defende-se o estabelecimento de ações pedagógicas que visam contribuir para a superação de estruturas opressoras que operam no contexto brasileiro, como o racismo. Nesse sentido, buscou-se propor elementos que podem promover o desenvolvimento de relações étnico-raciais mais justas a partir da Educação Científica e Tecnológica, conforme previsto na Lei Federal nº 10.639/03. Para isso, com inspiração na figura dos Griôs, parte-se do estudo bibliográfico, debates e divulgação de algumas das inúmeras contribuições africanas para a Ciência e Tecnologia (CT), realizadas por um grupo de pesquisa composto por estudantes e servidores da Rede Federal de Educação. Foram apresentadas contribuições nas áreas de medicina, química, astronomia, matemática, filosofia, dentre outras. Estima-se que o questionamento da neutralidade científica, da história única, e o reconhecimento de saberes historicamente silenciados podem contribuir para a formação cidadã crítica e decolonial dos estudantes e no combate às desigualdades, por meio da educação escolar comprometida com a transformação social.

Palavras-chave: Relações étnico-raciais; Educação Científica e Tecnológica; Divulgação Científica.

¹ Licenciado em Química (UFMG), Mestre em Educação (UFMG) e Doutorando em Educação Científica e Tecnológica (UFSC). Atualmente, é professor efetivo de Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – campus Criciúma. <https://orcid.org/0000-0003-4144-206X>. E-mail: victorbianchetti@gmail.com

² Acadêmica do curso Técnico em Biotecnologia integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Paraná (IFPR) – campus Jaguariaíva. <https://orcid.org/0000-0002-0322-6617>. E-mail: nick.gelinskidesousa@gmail.com

³ Graduada em Biblioteconomia (Claretiano) com pós-Graduação em Gerenciamento de Projetos (FGV). Atualmente, é auxiliar de biblioteca efetiva do Instituto Federal do Paraná (IFPR) – campus Jaguariaíva. <https://orcid.org/0000-0003-1512-0745>. E-mail: lisandra.nadal@ifpr.edu.br

⁴ Licenciada em Ciências Biológicas com Especialização, Mestrado, Doutorado em Educação pela UNICAMP e Pós-Doutorado em Ciências Sociais na Universidade de Coimbra-Portugal. Atualmente, é professora titular da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), atuando no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica e líder do Grupo de Estudos e Pesquisas Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação (DiCiTE). <https://orcid.org/0000-0001-8824-9342>. E-mail: suzanicassiani@gmail.com



ABSTRACT

The educational field is the subject of disputes between different social actors. In this work, we defend the establishment of pedagogical actions that aim to overcome oppressive structures that operate in the Brazilian context, such as racism. This work proposes elements that can contribute to the development of fair ethnic-racial relations through pedagogical actions in Scientific and Technological Education, as provided for in Federal Law No. 10.639 / 03. Therefore, it starts from the study, debate and dissemination of some of the African contributions to Science and Technology, carried out by a research group composed of students and civil servants of the Brazilian Federal Education. Contributions were presented in the areas of medicine, chemistry, astronomy, mathematics, philosophy, among others. It is estimated that the questioning of scientific neutrality, of the unique history, and the recognition of historically silenced knowledge can contribute to the critical and decolonial citizenship of students and in the fight against social inequalities, through school education committed to social transformation.

Keywords: Ethnic-racial relations; Scientific and Technological Education; Scientific divulgation.

RESUMEN

El campo educativo es objeto de disputas entre diferentes actores sociales. En este trabajo, defendemos el establecimiento de acciones pedagógicas que apuntan a superar las estructuras opresivas que operan en el contexto brasileño, como el racismo. Este trabajo propone elementos que pueden contribuir al desarrollo de relaciones étnico-raciales justas a través de acciones pedagógicas en Educación Científica y Tecnológica, según lo previsto en la Ley Federal nº 10.639 / 03. Para eso, parte del estudio, debate y difusión de algunas de las contribuciones africanas a la Ciencia y Tecnología (CT), realizado por un grupo de investigación integrado por estudiantes y funcionarios de la Educación Federal Brasileña. Se presentaron contribuciones en las áreas de medicina, química, astronomía, matemáticas, filosofía, entre otras. Se estima que el cuestionamiento de la neutralidad científica, de la historia única y el reconocimiento de saberes históricamente silenciados pueden contribuir a la ciudadanía crítica y descolonial de los estudiantes y en la lucha contra las desigualdades sociales, a través de una educación escolar comprometida con la transformación social.

Palabras clave: Relaciones étnico-raciales; Educación científica y tecnológica; Divulgación científica

Introdução

Desde a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº 9.394/96 – a educação escolar passou a incorporar discursos de comprometimento com a formação cidadã dos estudantes (RODRIGUES; LINSINGEN; CASSIANI, 2019). Entretanto, os documentos que orientam a educação básica brasileira (por exemplo, a LDB, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foram e continuam sendo alvo de disputas entre grupos de diferentes posições sociais e ideológicas. Enquanto grupos neoliberais atuam para incorporar à educação pública elementos de interesse do sistema capitalista, especialistas da área educacional tendem para a necessidade de uma educação crítica e socialmente referenciada (BRZEZINSKI, 2010; GUIMARÃES, 2015;



OLIVEIRA, 2002). Nos últimos anos, o campo do fundamentalismo religioso ganhou destaque nessa disputa, sobretudo a partir do movimento Escola Sem Partido (SOUZA, 2019).

Diante dessas diferentes formações discursivas, surge uma polissemia acerca do conceito de cidadania e do processo de formação cidadã (ORLANDI, 2015). Nesse sentido, cada um dos grupos supracitados articulam o sentido de cidadania que mais serve aos seus interesses. Martins (2019) nos alerta sobre a polissemia que cerca o conceito de cidadania no campo educacional brasileiro quando afirma que todos educam para a cidadania, ainda que nem todos tenham a mesma concepção de cidadania. Portanto, devemos nos questionar: quais concepções de cidadania podem contribuir para a transformar a sociedade, de maneira a torná-la justa?

Neste trabalho é feita a defesa do desenvolvimento da educação, sobretudo da educação científica e tecnológica, que encaminhe os processos pedagógicos ao encontro de uma formação cidadã crítica e decolonial (RODRIGUES; LINSINGEN; CASSIANI, 2019; RODRIGUES; CASSIANI, 2020) e socialmente referenciada (OLIVEIRA; LINSINGEN, 2021; CAURIO; CASSIANI. GIRALDI, 2021). A formação cidadã deve ser crítica no sentido do que Freire (2011) defende, ou seja, realizando as denúncias e os anúncios coerentes com o nosso contexto, oportunizando a transformação da realidade das estudantes. Entendemos que o nosso contexto é permeado por estruturas opressoras (racismo, machismo, capitalismo) oriundas de efeitos de colonialidade (GROSGOUEL, 2016; QUIJANO, 1992; WALSH, 2012) e, portanto, a formação cidadã deve contribuir de alguma maneira no processo de superação dessas contradições.

Deste modo, destaca-se a importância de relacionar o processo de formação cidadã a questões que estruturam as desigualdades na nossa sociedade. Em relação ao racismo, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) evidenciam alguns efeitos dessa estrutura opressora na sociedade brasileira, conforme apresentado na Figura 1.

Segundo o IBGE (2019), 55,8% da população brasileira é preta ou parda. Entretanto, ao analisar os indicadores da Figura 1, percebe-se que as oportunidades de exercer plenamente a humanidade não estão distribuídas na mesma proporção na sociedade brasileira. Em todos os indicadores apresentados (mercado de trabalho; distribuição de renda e condições de moradia; educação; violência; e representação política) a população preta e

parda é atingida em níveis muito superiores quando comparada com a população branca (IBGE, 2019).



Figura 1. Desigualdades sociais por Raça no Brasil
Fonte: IBGE (2019)

Diante desse contexto, como a educação científica e tecnológica pode contribuir para uma perspectiva antirracista? Este trabalho tem como objetivo principal a proposição de elementos que possam contribuir para o desenvolvimento de relações étnico-raciais mais justas a partir da Educação Científica e Tecnológica. Para isso, partimos da nossa experiência de pesquisa e divulgação de algumas das inúmeras contribuições africanas para a Ciência e Tecnologia (CT), realizadas pelo grupo de pesquisa “Aprendizes de Griô”.

Esse trabalho está em consonância com o que prevê a Lei Federal nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003 (BRASIL, 2003) e com o Parecer nº 003/04 do Conselho Nacional de Educação, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Segundo o referido parecer,

Para obter êxito, a escola e seus professores não podem improvisar. Têm que desfazer mentalidade racista e discriminadora secular, superando o etnocentrismo europeu, reestruturando relações étnico-raciais e sociais, desalienando processos pedagógicos. Isto não pode ficar reduzido a palavras e a raciocínios desvinculados da experiência de ser inferiorizados vivida pelos negros (BRASIL, 2004, p.6).



Nesse sentido, o desenvolvimento deste trabalho reflete um compromisso ético, moral e jurídico na luta contra o racismo. Pesquisar e divulgar as contribuições dos povos africanos para a CT pode contribuir para a superação do estereótipo racista de que a história dos negros no mundo está reduzida apenas ao período de escravização. Para além desse período de exploração e violência, há em África, e em sua diáspora, muito conhecimento que tem sido historicamente silenciado (PINHEIRO, 2020a, 2020b). Recentemente, a área da pesquisa em educação científica e tecnológica tem realizado discussões profícuas sobre questões decoloniais em várias frentes (MONTEIRO et al., 2019), o que também contribuiu para o desenvolvimento deste trabalho.

1. Efeitos de colonialidade e o apagamento do protagonismo científico e tecnológico de povos africanos

O conceito de colonialidade se difere do conceito de colonialismo, ainda que estejam vinculados. Colonialismo se refere ao processo de exploração política e de administração colonial que resulta na relação de dominação de uma metrópole sobre a colônia (GROSGOUEL, 2010; QUIJANO, 2010), tal qual a relação entre Portugal e Brasil entre meados dos séculos XVI e XIV, até quando, em 1822, o Brasil se tornou independente politicamente.

Entretanto, esse processo de independência política não garante ao Estado-Nação liberdade frente às amarras e imposições econômicas, culturais, epistemológicas, ambientais advindas das localidades dominantes que um dia foram metrópoles. Eis então o fenômeno da colonialidade. O termo faz referência a tudo que nos é imposto e a todo silêncio que nos é causado pelo lugar subalterno que nos foi atribuído historicamente, desde o processo de colonização até a modernidade (QUIJANO, 1992).

Na esteira do conceito de Colonialidade desenvolvido por Quijano (1992) e outros/as autores/as, a pesquisadora estadunidense radicada no Equador, Catherine Walsh, nos alerta para o fato de que o conhecimento produzido em localidades subalternizadas pelo eurocentrismo não tem a mesma validade que a racionalidade eurocêntrica, isto é, a ciência moderna hegemônica. Durante o colonialismo, os europeus não só reprimiram os conhecimentos, práticas, técnicas dos sujeitos colonizados e escravizados, ao mesmo tempo

em que a cultura europeia foi violentamente imposta. Esse movimento de silenciamento dos conhecimentos e práticas dos povos originários e escravizados ocultou da história outras formas de compreender o mundo e universalizou o conhecimento científico moderno como o único válido e de origem exclusivamente eurocêntrica. Nesse sentido, as teorias científicas até hoje são consideradas formas superiores de compreender o mundo, uma vez que, do ponto de vista da modernidade, surgem da apreensão da realidade e, portanto, não podem ser questionadas (WALSH, 2012).

Para além do silenciamento de alguns conhecimentos, houve também a apropriação indevida de outros que hoje são reconhecidos como produtos da ciência moderna hegemônica, mas que partiram de contextos alternativos à comunidade científica. Os conhecimentos sobre plantas, em grande parte, foram desenvolvidos por povos indígenas (GALANTE, 2011; MARTINS, 2020; SANTOS; MENESES; NUNES, 2004). A técnica de mumificação, desenvolvida no território africano onde hoje se localiza o Egito, foi fundamental para o desenvolvimento do conhecimento sobre a anatomia humana e sobre substâncias químicas que atuam como conservantes (FRANCISCO JUNIOR, 2008; PINHEIRO, 2020b).

Entretanto, não há referências aos sujeitos envolvidos nesses processos nos artigos científicos da área, nem nos registros hegemônicos da história da Ciência. Em um estudo realizado em livros didáticos de Química, Carvalho, Monteiro e Costa (2019) relatam que não há abordagem satisfatória das contribuições do povo negro para os diversos campos de conhecimento, contrariando o texto da Lei brasileira nº 10.639/03 que inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira. A ausência de referências aos povos indígenas e negros evidencia uma violência epistêmica sofrida por eles e contribui para a manutenção da estrutura racista de nossa sociedade.

Ao contrário do que tradicionalmente é ensinado nas escolas e centros universitários, áreas como medicina, astronomia, matemática e filosofia são campos do conhecimento que tiveram gênese anterior à sociedade greco-romana. Muitos filósofos gregos se basearam em estudos africanos disponíveis na biblioteca de Alexandria para desenvolver suas teorias (PINHEIRO, 2019; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Sendo assim, se faz necessário aprofundar o conhecimento sobre a CT desenvolvida em África e divulgar para a



comunidade científica e nos espaços escolares. Dessa maneira, o desenvolvimento desta pesquisa visa contribuir para a superação de visões estereotipadas dos povos africanos e afrodescendentes, além de potencializar o conhecimento sobre a história da CT africana.

2. Aprendizes de Griô: trajetórias de pesquisa e divulgação científica

Griôs são contadores de histórias de algumas regiões africanas responsáveis por preservar e transmitir conhecimentos, canções e mitos de seu povo de geração em geração (LIMA; HERNANDEZ, 2014). Inspirados nessas figuras, surgiu o grupo de pesquisa “Aprendizes de Griô”, constituído por um coletivo de quatro estudantes do ensino médio, uma estudante do ensino superior e dois servidores do Instituto Federal do Paraná (Campus Jaguariaíva) e um servidor do Instituto Federal de Santa Catarina (Campus Criciúma), todos comprometidos com a divulgação de conhecimentos que podem contribuir com a luta antirracista. O principal objetivo do grupo é fazer um resgate da história e dos saberes da África e sua diáspora. O coletivo pesquisa, debate e divulga algumas das contribuições africanas em diversos campos do conhecimento como a medicina, química, astronomia, matemática, filosofia, dentre outros.

O grupo iniciou seus trabalhos no segundo semestre de 2020 e enfrentou o contexto pandêmico com encontros virtuais via serviço de comunicação Google Meet. Além de artigos científicos, foram discutidos filmes, músicas e textos literários de autoria africana ou afro diaspórica. Nesse sentido, o grupo realizou uma pesquisa de cunho bibliográfico sobre os temas de interesse do coletivo. Em 2020, os encontros aconteceram quinzenalmente e abordaram questões retratadas nos materiais utilizados como referência para orientar as discussões. Algumas discussões do grupo possibilitaram a elaboração de materiais de divulgação das produções científicas e tecnológicas com gênese em África. Essas produções foram publicadas na página do coletivo na rede social Instagram (@aprendizesdegriô). Na seção seguinte, são apresentados parte dos resultados produzidos pelo grupo e feitas propostas de inserção desses conteúdos nos currículos de Educação Científica e Tecnológica (ECT), de maneira a atender o que está previsto na lei nº 10.639/2003 e contribuir para a instrumentalização dos/das estudantes na luta contra o racismo.

3. Contribuições africanas para a Ciência e a Tecnologia: caminhos para o cumprimento da Lei nº 10.639/03 no âmbito da Educação Científica e Tecnológica

Conforme relatado anteriormente, ao longo da história, desde o Egito Antigo até hoje, há inúmeras contribuições africanas para a CT. Parte dessa história é ocultada em prol do estabelecimento de uma pretensa superioridade intelectual dos brancos em relação aos negros. Indo de encontro a esse movimento, Pinheiro (2019, 2020b) denuncia a suposta gênese do conhecimento científico no contexto greco-romano. A autora pontua que em tempos anteriores aos dos famosos filósofos gregos, já havia diversos campos do conhecimento com produções exitosas em África. Além disso, Pinheiro e colaboradores demonstram que vários estudiosos gregos se inspiraram e se apropriaram das produções científicas africanas sem conferir a eles a devida referência (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020).

Nesse sentido, o grupo de pesquisa propôs o resgate desses conhecimentos e, mais do que isso, a inserção da história da ciência africana no âmbito da educação escolar. Destacam-se a seguir alguns resultados do grupo no processo de pesquisa e divulgação das contribuições africanas para a CT. Os resultados de pesquisa foram separados por área do conhecimento de maneira a inspirar possíveis inserções desses conteúdos na ECT.

4. Medicina

Certamente, a África é o berço desse campo de conhecimento. No Antigo Egito, os médicos possuíam diversos tipos de especializações, dentre eles, os dentistas, os oculistas e os cirurgiões. Há indícios de que há cerca de 3.000 anos a.C, os egípcios já desenvolviam e dominavam muitas técnicas, incluindo farmacologia, vacinas e técnicas cirúrgicas. Devido à prática da mumificação, sabiam desde suturar ferimentos, curar fraturas, até técnicas mais complexas como a recomposição exitosa de um crânio fraturado com golpe de machado (MOKHTAR, 2010; NASCIMENTO, 2008).

Um dos documentos que evidenciam o conhecimento de Medicina no Antigo Egito é o Papiro de Edwin Smith. O papiro é o documento médico/ cirúrgico mais antigo da civilização

humana, medindo 33 centímetros de altura e 4,68 metros de largura (STIEFEL; SHANER; SCHAEFER, 2006; VARGAS et al., 2012). A Figura 2 apresenta um fragmento desse documento que evidencia a potência científica do povo africano do Antigo Egito.

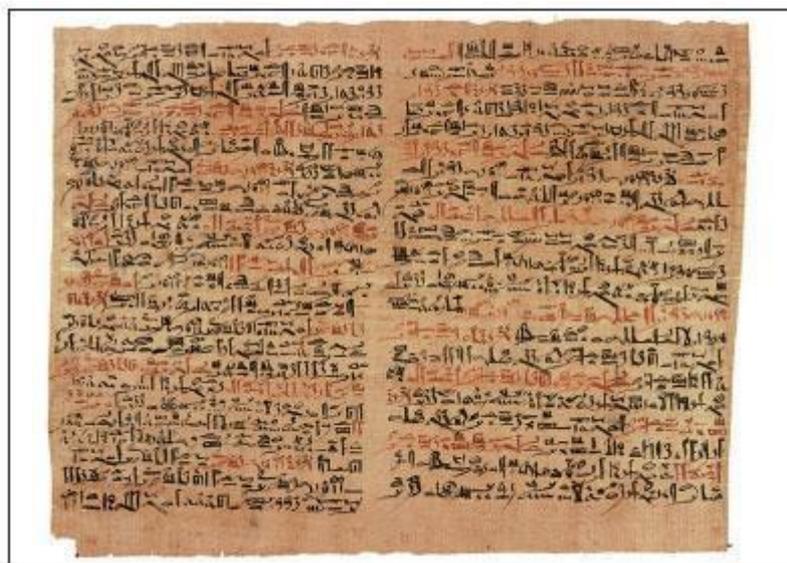


Figura 2. Fragmento do papiro de Edwin Smith
Fonte: *United States National Library of Medicine* (2015)

A partir desse documento é possível constatar que os médicos egípcios já identificavam e tratavam 48 casos de lesão dos ossos ou das juntas, como contusões das vértebras cervicais, luxações e diversas fraturas. Essas evidências combatem a ideia de que os saberes egípcios eram puramente de caráter místico e/ou mágico (BADARÓ, 2018; FONSECA, 2009; MOKHTAR, 2010; NASCIMENTO, 2008).

Uma das personalidades mais importantes da Ciência e Tecnologia africana foi Imhotep (2700 a.C). Imhotep viveu no Antigo Egito, na terceira dinastia, e, além de ter sido médico, foi arquiteto, sacerdote, mágico, escritor e autor de provérbios. Um dos feitos de Imhotep foi desenvolver conhecimentos de antisepsia com sais de cobre. Sabe-se que Hipócrates, dito pai da Medicina (460 a 360 a.C), tinha acesso à biblioteca do templo de Imhotep, em Mênfis, onde muitos outros médicos gregos frequentaram (MOKHTAR, 2010; NASCIMENTO, 2008; VARGAS et al., 2012). Diante disso, defende-se que Imhotep e os demais cientistas africanos recebam o devido reconhecimento por suas importantes contribuições para a humanidade.

Além disso, por reconhecer que esses fatos foram de grande importância para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, o grupo de pesquisa acredita ser necessário introduzi-las ao contexto da educação escolar, sobretudo, da educação científica e tecnológica. Poderiam ser abordadas, por exemplo, as propriedades do sulfato de cobre – CuSO_4 – para antissepsia (LACAZ NETTO et al., 1992; RODRÍGUEZ et al., 2014) e relacioná-las com o período histórico em que elas foram descobertas. Dessa maneira, poderiam ser estabelecidas relações étnico-raciais mais justas, de maneira a contribuir na superação da redução da história da África ao período de exploração e escravização, conforme orientam Pinheiro (2019) e Verrangia (2016).

5. Astronomia

Já no campo da Astronomia, há cerca de 6 ou 7 séculos atrás, alguns povos africanos já possuíam conhecimentos muito diversificados e sofisticados. Nessa época, os Dogon (povo que vivia na região do antigo Mali) tinham um vasto e complexo conhecimento sobre o universo, eram capazes de descrever a estrutura espiral da Via Láctea, as Luas de Júpiter e os Anéis de Saturno. Vale ressaltar que faziam suas observações sem nenhum apoio dos equipamentos da ciência moderna, como os telescópios que conhecemos hoje (NASCIMENTO, 2008; OLIVEIRA; SILVA, 2019).

Os Dogon conheciam muito sobre o pequeno satélite da estrela Sirius, o Sirius B (nomeado de PoTolo). O Satélite Sirius B era invisível a olho nu, mas, ainda assim, os Dogon foram capazes de projetar a sua trajetória até o ano de 1990. Além disso, foram feitos calendários com base na observação do satélite Sirius B e eram conhecidos aspectos como a densidade e o tempo (50 anos) que o satélite levava para completar sua órbita (NASCIMENTO, 2008).

Além do povo Dogon, os egípcios também se destacaram na ciência astronômica. As construções das pirâmides da antiguidade possuíam relação direta com a astronomia, já que cada uma das quatro faces da Pirâmide era direcionada para um dos quatro pontos cardeais. Sendo assim, o posicionamento das pirâmides exigia uma observação astronômica precisa. E

como esses povos africanos faziam as observações? De acordo com o Papiro Carlsberg, os sacerdotes-astrônomos possuíam, além das tabelas, instrumentos simples de observação (ilustrados na Figura 3), como uma mira e um esquadro ao qual se amarra um fio de prumo.

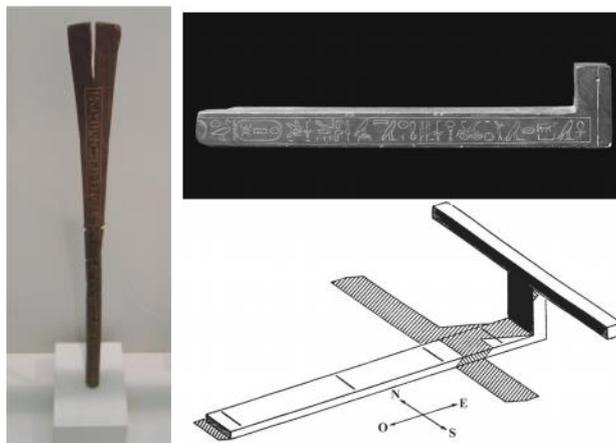


Figura 3. Equipamentos utilizados para observações astronômicas e orientação
Fonte: Lull (2016).

Mesmo com a utilização de equipamentos mais simples do que os sofisticados telescópios que temos hoje, as observações eram precisas. Um exemplo que sustenta essa afirmação é a exatidão das orientações das pirâmides em relação aos pontos cardeais (LULL, 2016; NASCIMENTO, 2008).

Considerando o exposto, os conhecimentos sobre astronomia dos povos africanos, como o povo Dogon e o povo de Kemet (Antigo Egito), poderiam compor atividades escolares no âmbito das disciplinas de ciências, física e matemática, entre outras. Os exemplos apresentados anteriormente estão longe de esgotar as possibilidades de inserção de conhecimentos afrocentrados na ECT, mas podem ser um ponto de partida para abordar a história, cultura e conhecimentos do povo africano na educação básica, conforme orienta a Lei nº 10.639/03.

6. Filosofia

No campo da filosofia, o povo Akan, que viveu na África Ocidental (região de Gana), desenvolveu um complexo conjunto de símbolos gráficos denominado Adinkra. Os símbolos

Adinkra são utilizados como comunicação escrita desde, pelo menos, 1818. Entretanto, alguns historiadores datam a utilização desse sistema simbólico em tempos bem anteriores, no período pré-histórico. Os símbolos são tradicionalmente impressos em tecidos de algodão para confeccionar trajes especiais e são utilizados em louças, objetos decorativos e na arquitetura (ARTHUR, 2017; NASCIMENTO, 2008).

São mais de 100 símbolos que podem ser utilizados separadamente ou em conjunto, gerando diversos significados. Cada símbolo tem três níveis de interpretação: (i) o significado literal, que deriva do nome do símbolo; (ii) o significado simbólico, que é a aplicação do sentido literal na sociedade; e (iii) o sentido metafísico, que é a extensão do dos sentidos literal e simbólico para uma dimensão cósmica ou divina. Sendo assim, a simbologia Adinkra vai muito além de um conjunto de pictogramas, já que expressa e preserva conceitos culturais, espirituais e filosóficos do povo Akan por meio dos símbolos (ARTHUR, 2017; LOPES; SIMAS, 2020).

Como exemplo, apresentamos o símbolo Sankofa na Figura 4. Esse Adinkra é representado por um pássaro com a cabeça voltada para trás. O significado literal deste símbolo é “voltar para apanhar o que ficou para trás”. O simbolismo de Sankofa é que podemos aprender muito com o passado. Como significado metafísico/filosófico, Sankofa reforça a importância de visitarmos a sabedoria dos nossos ancestrais para construir o futuro. Nesse sentido, o símbolo Sankofa nos remete à importância de valorizarmos nossa herança cultural para vivermos com mais sabedoria (ARTHUR, 2017; LOPES; SIMAS, 2020; NASCIMENTO, 2008).

Considerando os significados de Sankofa, bem como dos outros símbolos Adinkra, acreditamos que os conhecimentos do povo Akan poderiam ser articulados aos estudos filosóficos na educação escolar, superando a tradição universal que foi imposta pelo eurocentrismo. O complexo conjunto de símbolos do povo Akan vai de encontro à ideia de que em África os povos transmitiam conhecimento unicamente por oralidade. Ainda que a tradição oral seja evidente e potente no continente africano (FILHO; ALVES, 2017), essa não era a única forma de comunicar saberes afrocentrados.



Figura 4. Símbolo Sankofa
Fonte: Nascimento (2008).

7. Mumificação

A mumificação é um dos melhores exemplos da potência intelectual dos egípcios, já que o processo envolve conhecimentos da física, da química, da biologia, dentre outros. O processo de mumificação acontecia nessa ordem: lavagem do corpo com água para torná-lo puro; remoção dos órgãos a partir de uma incisão em um dos lados do corpo; remoção do cérebro, que acontecia pelas narinas e em seguida o órgão era descartado; secagem do corpo realizada com natrão (mistura de sais de sódio, como carbonato de sódio, bicarbonato de sódio, cloreto de sódio e sulfato de sódio); por fim, ocorria o envolvimento do corpo com linho e bandagens da cabeça aos pés e o corpo era colocado no sarcófago decorado com máscaras e desenhos (LABORINHO, 2003; NASCIMENTO, 2008; VOLPE et al., 2017).

Os desenhos feitos no sarcófago tinham diversas cores, cujas tintas eram sintetizadas pelos egípcios. Acredita-se que os egípcios criaram a primeira cor sintética da história, o Azul Egípcio. Para a produção do pigmento, era necessário aquecer uma mistura de sais de cobre, calcita e sílica, em uma temperatura acima de 900°C e manter o sistema aquecido por horas, até obter o filossilicato de fórmula $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$ (PORTAL et al., 2011).

No Egito Antigo, essa substância era utilizada para colorir bustos, cerâmicas, tumbas, coroas e sarcófagos. Recentemente, foi descoberta a capacidade de luminescência e emissão de radiação infravermelha a partir do Azul Egípcio. Essa incrível substância continua

emitindo radiação na tumba de Ka-Sen, último faraó da primeira dinastia do Egito Antigo, que foi embalsamado por volta de 3.000 a.C. Devido às suas propriedades, o Azul Egípcio passou a ter outras finalidades atualmente, contribuindo para pesquisas nas áreas de biotecnologia, nanotecnologia e sistemas de comunicação avançados (DASS, 2020).

Diante do exposto, fica evidente o potencial pedagógico do processo de mumificação para a educação científica e tecnológica. Há vários aspectos históricos desse rico processo egípcio que poderiam ser abordados e aprofundados no âmbito da educação escolar. Apresentamos apenas alguns dos elementos que têm profunda relação com a composição, as transformações e as propriedades da matéria e, portanto, são conhecimentos pertinentes ao campo da química.

Considerações finais

Neste trabalho, buscamos oferecer alguns subsídios teóricos para professores e professoras que concebem a educação escolar como um instrumento de intervenção na realidade, a fim de propor elementos que contribuam para transformar a sociedade em um ambiente com mais justiça social. Ao levar em conta o contexto em que estamos inseridos, a sociedade só pode se tornar mais justa se lutarmos pelo estabelecimento de relações étnico-raciais mais justas.

Sendo assim, foram apresentadas algumas contribuições africanas para a ciência e a tecnologia, com o intuito de valorizar a potência intelectual do povo negro e, ao mesmo tempo, denunciar o silenciamento desses conhecimentos em prol dos privilégios dos brancos. Acredita-se que a partir dos conhecimentos africanos sobre medicina, astronomia, filosofia e química podem ser elaboradas propostas didáticas no âmbito da educação científica e tecnológica, contribuindo para o cumprimento da Lei nº 10.639/03 e valorizando a cultura, a história e os conhecimentos construídos em África.

A partir disso, a educação científica e tecnológica pode assumir a função social de contribuir com a luta pela superação das contradições que estruturam as desigualdades na sociedade. Considerando o exposto neste trabalho, conclui-se que o questionamento da neutralidade científica e o reconhecimento de saberes historicamente silenciados pode ser um



dos caminhos trilhados por educadores e educadoras comprometidos com a transformação social.

Referências

ARTHUR, G. F. K. **Cloth as Metaphor: (Re)Reading the Adinkra Cloth: Symbols of the Akan of Ghana.** [s.l.] iUniverse, 2017.

BADARÓ, W. O. A cura em Kemet entre 1700 e 1500 a. C.: anotações, caracterização e conteúdo do papiro de Edwin Smith. **Revista Eletrônica Discente História.com**, v. 5, n. 9, p. 89–107, 2018.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. **PARECER CNE/CP Nº 003/2004.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Brasília, DF, 2004.

BRZEZINSKI, I. Tramitação e desdobramentos da LDB/1996: embates entre projetos antagônicos de sociedade e de educação. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, n. 2, p. 185–206, out. 2010.

CARVALHO, I. V. de; MONTEIRO, B. A. P.; COSTA, F. A. G. da. A lei 10.639/03 no ensino de ciências: uma proposta decolonial para o currículo de Química. **Revista Exitus**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 47-76, 2019. Acesso em: 20 maio. 2021.

CAURIO, M. S.; CASSIANI, S. ; GIRALDI, P. M. O sul enquanto horizonte epistemológico: da produção de conhecimentos às Pedagogias Decoloniais. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 680-699, 2021.

DASS, S. K. **Black people invented everything.** [S.l.]: Proven Publishing 2020.

FILHO, E. F. dos S.; ALVES, J. B. A Tradição Oral Para Povos Africanos E Afrobrasileiros : Relevância Da Palavra. **Revista da ABPN**, v. 9, Ed. Especial - Caderno Temático: Saberes Tradicionais, dez. , p. 50–76, 2017.

FONSECA, D. J. **África: lugar das primeiras descobertas, invenções e instituições humanas.** Portal Geledés, 28 jul. 2009.

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

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GALANTE, L. **Investigação etnobotânica entre os Guarani Mbya de Tekoa Pyau.** Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,



São Paulo, 2011.

GROSGOUEL, R. Para descolonizar os estudos de economia e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 80, p. 115-147, 2008. In: SANTOS, B. DE S.; MENESES, M. P. (Eds.). **Epistemologia do Sul**. [s.l.: s.n.]. p. 455-491.

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

GUIMARÃES, C. S. A educação no Brasil após a redemocratização (1985-2002). **Revista Fundamentos**, v. 2, n. 1, p. 98-117, 2015.

IBGE. Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil. **Estudos e Pesquisas. Informações Demográficas e Socioeconômicas**, v. 41, p. 1-12, 2019.

LABORINHO, E. As técnicas de mumificação no Egito antigo. **Metacrítica: Revista de Filosofia**, n. 3, p. 1-19, 2003.

LACAZ NETTO, R. et al. Bochechos e formação de placa: efeito do sulfato de cobre, do Cepacol-flúor e do flureto estanhoso sobre a formação da placa bacteriana. **RGO (Porto Alegre)**, 39(6), p. 417-20, 1992.

LIMA, H. P.; HERNANDEZ, L. L. **Toques do Griô**. 1. ed. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2014.

LOPES, N.; SIMAS, L. A. **Filosofias africanas: uma introdução**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2020.

LULL, J. Una aproximación a la astronomía del antiguo Egipto desde diversas perspectivas. **Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid**, p. 389-418, 2016.

MARTINS, D. T. **Moã Ka'Aguy Regua - Tekoa Mbiguaçu: As memórias das plantas medicinais**. TCC (Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

MARTINS, M. F. Todos educam para a cidadania. **Cadernos de Pesquisa**, v. 26, n. 1, p. 149-166, 2019.

MOKHTAR, G. **História Geral da África II: África Antiga**. Brasília. 2010.

NASCIMENTO, E. L. **Sankofa: a matriz africana do mundo**. 1. ed. São Paulo: Selo Negro, 2008.

OLIVEIRA, L. F. DE; SILVA, D. T. P. Os significados da perspectiva Modernidade/Colonialidade. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**, v. 11, n. 23, p. 07-19, 2019.

OLIVEIRA, R. T. C. DE. Os movimentos sociais na educação: o processo de elaboração da LDB-1988 a 1996. **II Congresso Brasileiro de História da Educação**, p. 1-11, 2002.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: Princípios e procedimentos**. 12. ed. Campinas: Pontes Editores, 2015.



PINHEIRO, B. C. S. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 329–344, 2 ago. 2019.

PINHEIRO, B. C. S. @**Descolonizando_Saberes**: Mulheres Negras na Ciência. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2020a.

PINHEIRO, B. C. S. O Período das Artes Práticas: A Química Ancestral Africana. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n.1, p. 4-15, 2020b.

PORTAL, A. et al. Obtención del pigmento azul egipcio siguiendo la receta de Marcus Vitruvius Pollio descrita en su libro De Architectura (siglo I a.C.). **Anales de la Real Sociedad Española de Química**, v. 107, n. 2, p. 163–166, 2011.

OLIVEIRA, M. C. D.; LINSINGEN, I. VON. Alternativas epistêmicas emergentes na ciência e seu ensino a partir do sul global. **Perspectiva**, v. 39, n. 2, p. 1-19, 2021.

QUIJANO, A. Colonialidad y Modernidad/Racionalidad. **Perú Indígena**, v. 13, n. 29, p. 11–20, 1992.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder e classificação social. In: SANTOS, B. DE S.; MENESES, M. P. (org.). **Epistemologias do Sul**. [s.l: s.n.]. p. 84–130, 2009.

MONTEIRO B., DUTRA, D., CASSIANI S., SÁNCHEZ, C, OLIVEIRA R. **Decolonialidades Na Educação Em Ciências**. São Paulo, Livraria da Física, 1ª ed, 2019.

RODRIGUES, V. A. B.; LINSINGEN, I. VON; CASSIANI, S. Formação cidadã na educação científica e tecnológica: olhares críticos e decoloniais para as abordagens CTS. **Educação e Fronteiras**, v. 9, n. 25, p. 71-91, 2019.

RODRIGUES, V. A. B.; CASSIANI, S. Ensino de Ciências em Perspectiva Emancipatória: **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 6, n. 4, p. 81-90, 2020. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/95>. Acesso em 30 de maio de 2021.

RODRÍGUEZ, P. S. et al. Utilización de sulfato de cobre para la elaboración de un jabón líquido antiséptico. **Revista Cubana de Farmacia**. [s.l: s.n.].

ROSA, K.; ALVES-BRITO, A.; PINHEIRO, B. C. S. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1440–1468, 16 dez. 2020.

SANTOS, B. DE S.; MENESES, M. P.; NUNES, J. A. Introdução: Para ampliar o cânone da ciência: a diversidade epistemológica do mundo. In: **Semear outras soluções**: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais. Porto: Afrontamento, 2004.

SOUZA, A. S. DE. Religião e Educação: as marcas do fundamentalismo religioso no Programa “Escola sem partido”. **Religare: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciências das Religiões da UFPB**, v. 16, n. 1, p. 09–33, 2019.

STIEFEL, M.; SHANER, A.; SCHAEFER, S. D. The Edwin Smith Papyrus: The birth of analytical thinking in medicine and otolaryngology. **Laryngoscope**, v. 116, n. 2, p. 182–188, 1 fev. 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16467701/>. Acesso em: 30 de



maio de 2021.

UNITED STATES NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. **Turning The Pages Online: Smith Papyrus Gallery.** Disponível em: https://wayback.archive-it.org/7867/20190220143708/https://ceb.nlm.nih.gov/proj/ttp/smith_home.html. Acesso em: 8 maio. 2021.

VARGAS, A. et al. El papiro de Edwin Smith y su trascendencia médica y odontológica. **Revista Médica de Chile**, v. 140, n. 10, p. 1357–1362, out. 2012.

VERRANGIA, D. Criações docentes e o papel do ensino de ciências no combate ao racismo e a discriminações. **Educação em Foco**, v. 21, n. 1, p. 79–103, 17 jun. 2016.

VOLPE, A. L. DELLA et al. Química E Arte Para a Eternidade: Pinturas Murais Do Egito Antigo Química Valorizando a História da Ciência. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, p. 3657–3662, 2017.

WALSH, C. Interculturalidad crítica/pedagogia decolonial. **Revista de Educação Técnica e Tecnológica**, 2012.

Dossiê



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Artigo recebido para publicação em: 30 de maio de 2021.

Artigo aprovado para publicação em: 06 de julho de 2021.