



## O ENSINO DE CIÊNCIAS E A DESCONSTRUÇÃO DE NOÇÕES BIOLOGIZANTES E PSEUDOCIENTÍFICAS SOBRE AÇÕES AFIRMATIVAS: EM DEFESA DAS COTAS RACIAIS

*Geiseli Rita de Oliveira*<sup>1</sup>

*Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG),  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)  
Belo Horizonte, MG, Brasil*

*Aracele Maria de Souza*<sup>2</sup>

*Professora da Educação Básica do Estado de Minas Gerais  
Belo Horizonte, MG, Brasil*

*Silvani dos Santos Valentim*<sup>3</sup>

*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)  
PPGET, Departamento de Educação. Programa Especial de Formação Docente  
Belo Horizonte, MG, Brasil.*

**Resumo:** Objetiva-se discutir o ensino de Ciências da Natureza e políticas de ação afirmativa a partir das “controvérsias” que este tema suscita. Analisa-se uma

---

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas (UEMG), Mestranda em Educação Tecnológica (CEFET-MG), Doutoranda em Educação e Ciências (UFMG). Coordenadora Executiva do Projeto Afrociências (CNPq-Programa Ciências na Escola), integrante da Coordenadoria de Gênero, Raça, Ações Afirmativas e Identidades (CGRAI/CEFET-MG), pesquisadora associada ao Núcleo de Pesquisa e Estudos Afro-Brasileiro (NEAB/CEFET-MG). [geisielirita@gmail.com](mailto:geisielirita@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0617-5894>.

<sup>2</sup> Graduada em Ciências Biológicas (UFMG); Mestrado e Doutorado em Ciências da Saúde (FioCruz-Centro de Pesquisas René Rachou). Professora da Educação Básica na Secretária de Estado e Educação de Minas Gerais. Bolsista de Apoio Técnico em Extensão do CNPq no projeto [Afrociências.aracele.souza@educacao.mg.gov.br](mailto:Afrociencias.aracele.souza@educacao.mg.gov.br); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4876-5689>

<sup>3</sup> Ph.D. em Educação; Professora do Departamento de Educação/Programa Especial de Formação Docente e Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica (PPGET) do CEFET-MG; Coordenadora do Projeto Afrociências (CNPq-Programa Ciências na Escola) e do Projeto Afrocientista (ABPN/Fundação Unibanco); Coordenadora do Núcleo de Pesquisa e Estudos Afro-Brasileiros (NEAB) e da Coordenadoria de Gênero, Raça, Ações Afirmativas e Identidades (CGRAI) do CEFET-MG. Secretária Executiva da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN). [silvanisvalentim@gmail.com](mailto:silvanisvalentim@gmail.com). ORCID - <https://orcid.org/0000-0002-5798-2477>.



intervenção escolar e costura-se uma breve reflexão sobre a imprescindibilidade das discussões sobre relações raciais no ensino de Ciências. Apresentam-se as diferentes concepções raciais e controvérsias sociocientíficas encontradas nos depoimentos orais de estudantes do Ensino Médio durante aulas de Biologia. Apresentam-se os processos de racialização dos seres humanos e em seguida são lançados os argumentos sobre o movimento Ciências, Tecnologias, Sociedade e Ambiente e a necessidade de historicizar o ensino de Ciências. A motivação em abordar tal temática ancora-se no entendimento de que os/as alunos/as e professores/as envolvidos/as nos processos de ensino de Ciências têm suas próprias convicções sobre a abordagem biológica e sociológica da categoria raça, alicerçadas em copiosas vivências socioraciais. A metodologia utilizada beneficiou-se da análise de conteúdo e utilizou como recurso auxiliar na codificação das informações coletadas o software *Atlas Ti*. Por fim, descreve-se e analisa-se a intervenção escolar no sentido de ampliar os diálogos, contextualizar e aprofundar o debate sobre importantes interlocuções que o ensino de Ciências pode e deve construir com o campo da Educação das Relações Étnico-Raciais.

**Palavras-Chave:** Ciências da Natureza; raça; ensino; ações afirmativas

### SCIENCE TEACHING AND THE DECONSTRUCTION OF BIOLOGIZING AND PSEUDOCIENTIFIC NOTIONS ABOUT AFFIRMATIVE ACTIONS: IN DEFENSE OF RACIAL QUOTAS

**Abstract:** The objective is to discuss the teaching of Natural Sciences and affirmative action policies based on the “controversies” that this theme raises. A school intervention is analyzed and a brief reflection is made on the indispensability of the discussions about race relations in science teaching. The different racial conceptions and socio-scientific controversies present in the oral testimonies of high school students during a biology class are discussed. The processes of racialization of human beings are presented and then the arguments about the Science, Technology, Society and Environment movement and the need to historicize the teaching of Sciences are launched. The motivation to address this theme is anchored in the understanding that students and teachers involved in science teaching processes have their own convictions about the biological and sociological approach of the race category, based on copious socioracial experiences. The methodology used benefited from the content analysis and used the Atlas Ti software as an auxiliary resource in coding the information collected. Finally, the school intervention is described and analyzed in the sense of broadening the dialogues, contextualizing and deepening the debate about important interlocutions that science teaching can and should build with the field of Education of Ethnic-Racial Relations.

**Keywords:** Natural Sciences; race; teaching; affirmative actions

### LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA DECONSTRUCCIÓN DE LAS NOCIONES BIOLOGIZANTES Y PSEUDOCIENTIFICAS SOBRE LAS ACCIONES AFIRMATIVAS: EN DEFENSA DE LAS CUOTAS RACIALES

**Resumen:** El objetivo es discutir la enseñanza de las Ciencias Naturales y las políticas de acción afirmativa a partir de las “controversias” que suscita este tema. Se analiza una



intervención escolar y se hace una breve reflexión sobre la indispensabilidad de las discusiones sobre las relaciones raciales en la enseñanza de las ciencias. Se discuten las diferentes concepciones raciales y controversias socio-científicas presentes en los testimonios orales de estudiantes de secundaria durante una clase de biología. Se presentan los procesos de racialización del ser humano y luego se lanzan los argumentos sobre el movimiento Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente y la necesidad de historizar la enseñanza de las Ciencias. La motivación para abordar este tema se basa en el entendimiento de que los estudiantes y docentes involucrados en los procesos de enseñanza de las ciencias tienen sus propias convicciones sobre el enfoque biológico y sociológico de la categoría raza, basado en abundantes experiencias socioraciales. La metodología utilizada se benefició del análisis de contenido y utilizó el software Atlas Ti como recurso auxiliar en la codificación de la información recopilada. Finalmente, se describe y analiza la intervención escolar en el sentido de ampliar los diálogos, contextualizar y profundizar el debate sobre importantes interlocuciones que la enseñanza de las ciencias puede y debe construir con el campo de la Educación de las Relaciones Étnico-Raciales.

**Palabras clave:** Ciencias Naturales; raza; enseñando; acciones afirmativas

### **ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET DÉCONSTRUCTION DE LA BIOLOGISATION ET NOTIONS PSEUDOCIENTIFIQUES SUR LES ACTIONS AFFIRMATIVES: EN DÉFENSE DES QUOTAS RACIAUX**

**Résumé:** L'objectif est de discuter de l'enseignement des sciences naturelles et des politiques d'action positive à partir des «controverses» que ce thème soulève. Une intervention scolaire est analysée et une brève réflexion est faite sur le caractère indispensable des discussions sur les relations raciales dans l'enseignement des sciences. Les différentes conceptions raciales et controverses socio-scientifiques présentes dans les témoignages oraux des lycéens lors d'un cours de biologie sont discutées. Les processus de racialisation des êtres humains sont présentés puis les arguments sur le mouvement Science, Technologie, Société et Environnement et la nécessité d'historiciser l'enseignement des Sciences sont lancés. La motivation pour aborder ce thème est ancrée dans la compréhension que les étudiants et les enseignants impliqués dans les processus d'enseignement des sciences ont leurs propres convictions sur l'approche biologique et sociologique de la catégorie raciale, basées sur de nombreuses expériences socioraciales. La méthodologie utilisée a bénéficié de l'analyse de contenu et a utilisé le logiciel Atlas Ti comme ressource auxiliaire pour coder les informations collectées. Enfin, l'intervention scolaire est décrite et analysée dans le sens d'élargir les dialogues, de contextualiser et d'approfondir le débat sur les interlocutions importantes que l'enseignement des sciences peut et doit construire avec le domaine de l'éducation aux relations ethno-raciales.

**Mots clés:** Sciences naturelles; course; enseignement; actions affirmatives

### **INTRODUÇÃO**

Objetiva-se com esse trabalho apresentar e analisar algumas ações de intervenção pedagógica no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias<sup>4</sup> (doravante utilizaremos o termo ensino de Ciências), que acontecem a partir de controvérsias sobre políticas de Ação Afirmativa de base racial na sociedade brasileira. O ensino de Ciências é um campo privilegiado para desconstrução de noções biologizantes e pseudocientíficas sobre ações afirmativas.

Essa ação pedagógica no interior de uma escola ainda está em curso. Entretanto, o caminho trilhado pelos processos formativos até o presente momento fornece relatos que nos dão subsídios para produzirmos conhecimento sobre a realidade local. Estes conhecimentos demonstram a potencialidade do ensino de Ciências, principalmente dos conceitos das Ciências Biológicas. O ensino de Ciências fornece oportunidades singulares para contextualizações interdisciplinares sobre as questões de gênero, raça e das diversas faces do racismo a partir das controvérsias sociocientíficas sobre as ações afirmativas de base racial.

Esse estudo está sendo realizado em uma escola pública da cidade de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais. A escola integra o Programa Ciências na Escola (PCE)<sup>5</sup> e, portanto, recebe um projeto de intervenção escolar no ensino de ciências denominado “Afrociências: Democratização e popularização do conhecimento científico”, do qual as autoras desse texto, compõe a equipe gestora. A instituição escolar é circundada por uma vasta riqueza cultural visto que se situa no entorno de um complexo de comunidades/favelas e próxima a comunidade quilombola dos Luízes que é reconhecida como patrimônio cultural do Estado de Minas Gerais.

---

<sup>4</sup> De acordo com as novas mudanças curriculares implementadas pela BNCC e pela Lei nº 13.415/2017 que “reformou” o ensino médio não existe na educação básica a divisão de disciplinas (Biologia; Física e Química), assim tanto na etapa do ensino fundamental, quanto no ensino médio, a área das ciências é denominada “Ensino de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias” sendo estruturada em três unidades temáticas no ensino fundamental e duas unidades temáticas no ensino médio

<sup>5</sup> O Programa Ciência na Escola envolve um compromisso pelo aprimoramento do ensino de ciências na educação por parte do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O Programa será gerenciado, monitorado e avaliado, com resultados disponibilizados em Portal construído pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), iniciou suas atividades em abril de 2019 com quatro ações simultâneas: Chamada Pública para Instituições - Seleção de Redes para o Aprimoramento do Ensino de Ciências na Educação Básica ;Chamada Pública para Pesquisadores - Seleção de Projetos para o Aprimoramento do Ensino de Ciências na Educação Básica onde o projeto Afrociências foi selecionado; Olimpíada Nacional de Ciências – 2019;Especialização à distância em Ensino de Ciências - “Ciência é Dez!”.

As ações de intervenção pedagógica, as quais nos referimos, receberam o título de “**O papel da Ciência na construção do racismo: As ações afirmativas de base racial e seus aspectos científicos e históricos**”. Estas ações não foram pensadas *a priori* pela equipe do projeto Afrociências/CNPq. A necessidade de sua construção emergiu do teor das rodas de conversa entre as professoras e as autoras desse artigo e os/as estudantes. As controvérsias sobre as políticas de Ação Afirmativa de base racial ratificaram a necessidade de uma intervenção pedagógica interdisciplinar no ensino de ciências da Natureza tendo como objeto estrutural os conteúdos das Ciências Biológicas.

O material empírico propulsor foram rodas de conversa realizadas com 30 estudantes do ensino médio regular (EMR) e 17 da Educação de Jovens e Adultos (EJA)<sup>6</sup>. Esses momentos foram observados e gravados em áudio e vídeo e depois transcritos. Para a análise do material, elegeu-se a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) e utilizou como recurso auxiliar na codificação o software Atlas Ti.

A seiva que nutre esse estudo é rizomática, com estrutura fractal de três caules principais que descrevem o percurso e guiam os passos dos/das leitores/leitoras. O que se segue nesse estudo em tela está dividido de modo a descrever tais caules. O primeiro versa sobre a imprescindibilidade das políticas de Ação Afirmativa no ensino de Ciências/Biologia. Fazemos um breve resumo do processo de racialização dos seres humanos e em seguida argumentamos sobre o movimento de Ciências, Tecnologias, Sociedade e Ambiente e a necessidade de historicizar o ensino de Ciências/Biologia.

O segundo caule se estrutura na descrição e análise das controversas sociocientíficas narradas pelos/pelas estudantes. Desse modo transcrevemos os processos de coleta e análise dos dados obtidos nas rodas de conversa.

O último caule se concretiza com a descrição das ações de intervenção propostas, o percurso percorrido até o momento, alguns relatos já obtidos e os caminhos que serão seguidos.

Reforçamos que essa temática se insere em uma discussão mais ampla: a da uma educação científica de qualidade para todas as pessoas, que atue de forma combativa contra o racismo estrutural na sociedade brasileira. Isto é reivindicado por movimentos sociais, como os movimentos sociais da população negra, pela literatura e pela

---

<sup>6</sup> Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do CEFET-MG, parecer de n. 4.021.755.



legislação educacional. E decorre da identificação da riqueza de elementos éticos e políticos catalisadores de deslocamentos da hegemonia colonial que o termo “validar” é usado no seu sentido pronominal, visando o reconhecimento e valorização da história e cultura negra/afro-brasileira.

Busca-se neste artigo apresentar os elementos principais de (re)significação, ou seja: uma releitura da produção e da operação de categorias identitárias não só de nação, de raça-etnia, mas também de condição social, educacional, de sexo, gênero e de projeto de futuro. Relaciona-se com a proposta de desobediência epistêmica, resistência a colonialidade cosmogônica (WALSH, 2009) e se insere no veio dos estudos interdisciplinares sobre raça, comunidades afro-brasileiras e dos estudos culturais que transmutaram no currículo escolar no Brasil no início do século XXI.

### **TI O BERE AWON QNA<sup>7</sup>- PRIMEIRO CAULE: IMPRESCINDIBILIDADE DAS AÇÕES AFIRMATIVAS**

As ciências como uma construção social e histórica instauram normas, regras e saberes, assim sendo, refletem o momento político, econômico e cultural da sociedade (KRASILCHIK, 1987; MELO, 2007; SANTOS, 2006). Partimos do pressuposto de que o ensino na educação básica tem grandes implicações na construção de projetos de futuro dos/das estudantes.

Entendemos que ensinar Ciências da Natureza, especificamente na educação básica, é assumir a educação como um campo de consolidação da participação social. Nesse estudo entendemos o social como “sociologia das associações”, que se forma a partir das interações e vínculos entre atores, configurando-se uma rede (LATOUR, 2012). Assim admitimos que o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na educação básica se estrutura como produto de observações, realizadas com o auxílio de equipamentos, intermediadas por contextos científicos e políticos, configurando-se, assim, uma rede de atores humanos<sup>8</sup> e não humanos<sup>9</sup>, atuando mutuamente na produção

---

<sup>7</sup> Frase na língua Iorubá que significa: caminhos iniciais, maneiras de começar.

<sup>8</sup> Cientistas, Engenheiros, colaboradores, aliados, discordantes, financiadores, burocratas, o cidadão comum etc.

<sup>9</sup> Plantas, animais não-humanos, objetos, coisas, artefatos: literatura especializada, livros didáticos, laboratórios, máquinas etc.



de conhecimentos. Portanto, a educação em ciências é tangenciada por valores e temáticas sociais.

Estamos seguras em afirmar que ensinar e aprender Ciências da Natureza é admitir híbridos<sup>10</sup>, ainda que não intencionalmente. Ensinamos através de um ecosofia<sup>11</sup> de relações, onde humanos e outros-que-não-humanos, se interconectam, incluindo os elementos que compõem um determinado ecossistema, bem como a influência e o impacto decorrentes do dinamismo cultural, provenientes dos encontros e interações realizadas nos ambientes naturais, sociais e culturais. Assim sendo o ensino e a aprendizagem em ciências da Natureza se estrutura como produto de observações.

Entendemos que a biodiversidade não se encerra em um conhecimento da biologia ou da ecologia; não se trata apenas do saber a respeito da riqueza dos seres vivos, das suas relações e dos seus habitats, mas também e, principalmente, da construção de sentidos coletivos e identidades compartilhadas com significações culturais diversas. Assim entendemos que o ensino de ciências é mediado por contextos científicos e políticos que atuam mutuamente na produção de conhecimentos. Neste sentido, a educação em ciências é tangenciada por valores e temáticas sociais. Devido ao furor explicativo da ciência é possível não apenas estudar a influência da ciência sobre a sociedade, mas também e, sobretudo, a da sociedade sobre a ciência (MERTON, 1973).

Iniciamos esse texto afirmando que não existe neutralidade na ciência, nossas ações são sempre guiadas por nossos princípios, valores e ideias. O produto da ciência afeta a sociedade na mesma medida em que é por ela afetado. O que chamamos de conhecimento científico é um produto socialmente construído, negociado e que pode ser aplicado socialmente (LATOUR, WOOLGAR, 1997).

Dessa forma, as investigações sobre as ciências devem considerar, simultaneamente, suas formas institucionais, seus usos sociais, suas práticas e também seu conteúdo, visto que as conclusões da ciência são formulações socialmente contingentes que foram consideradas adequadas por grupos específicos em determinadas situações culturais e sociais (MULKAY, 1997).

---

<sup>10</sup> Híbridos: palavra empregada para designar tudo que não conseguimos separar de forma ontológica pura.

<sup>11</sup> Neologismo formado pela junção das palavras ecologia e filosofia, ou seja, é um conceito que aproxima atitudes ecológicas com o pensamento abstrato humano.



Isto posto, consideramos que o racismo enquanto conjunto de estereótipos, preconceitos e discriminações que se baseia na crença da superioridade/inferioridade de um grupo racial ou étnico com relação a outro, em uma conjuntura de dominância social, é também um dos produtos das ciências e do conhecimento científico, visto que foi por meio da apropriação e utilização inadequada das noções de raças e de espécies próprias das ciências naturais pelas ciências sociais que deu início e desenvolvimento de teorias racistas que se estruturaram e foram socialmente validadas pelas ciências.

O Brasil é o país com maior população negra fora da África. Desse modo a sociedade brasileira herdou a riqueza oriunda da ação técnica e científica de pessoas negras escravizadas. Entretanto, conforme exposto por Silva (2003), apesar da grande contribuição da população negra para a construção e consolidação da sociedade brasileira, não se reconhecem e valorizam os conhecimentos de origem negra-africana.

Em termos de relações étnico-raciais no Brasil, a instituição escolar e o currículo concebido na perspectiva universalista contribuem para a legitimação das desigualdades científicas, sociais e raciais entre os sujeitos, passando a desconhecê-los/as como iguais e tendendo a naturalizar as desigualdades que os afetam. Dessa forma, é importante que se desenvolvam estratégias capazes de romper com o status quo de naturalização das desigualdades raciais (FORDE e VALENTIM, 2012).

### **RAÇAS HUMANAS: BIOLOGICAMENTE INEXISTENTES, SOCIALMENTE PRESENTES**

A ideia de raças humanas e consequentemente do racismo tem uma origem relativamente recente na história das sociedades, se entrelaça com o desenvolvimento das tecnociências biomédicas, da antropologia e da etnologia. De acordo com Munanga (2004), etimologicamente, o conceito de raça veio do italiano *razza*, que no que lhe concerne veio do latim, *ratio*, e significa sorte, categoria, espécie. O termo “raça” foi usada primariamente nas ciências da natureza para estudos com animais não-humanos e na Botânica para designar grupos de indivíduos semelhantes entre si.

O primeiro registro científico do uso da palavra “raça” para classificar a diversidade humana segundo suas características físicas data-se de 1684, quando o francês François Bernier emprega o termo no sentido “moderno” da palavra, para classificar a diversidade humana em grupos fisicamente contrastados, nas relações

entre classes sociais da França (MUNANGA, 2004).

Em sua obra *Nouvelle division de la terre par les différentes espèces ou races qui l'habitent*, Bernier descreve com detalhes que o conceito de raças “puras” foi transportado da Botânica e da Zoologia para legitimar as relações de dominação e de sujeição entre classes sociais (Nobreza e Plebe), sem que houvessem diferenças morfo-biológicas notáveis entre os indivíduos pertencentes a ambas as classes. Assim, mesmo que havendo hierarquização entre elas, não seria possível afirmar a existência de racismo naquele contexto.

Temos como premissa que processo de alterização<sup>12</sup> é a *junção gap*<sup>13</sup> que interliga visceralmente a ciência e o racismo. Até o século XV, não era comum o uso do termo “raça” para se referir a diferentes povos. Acreditava-se na igualdade e unidade dos seres humanos, o que, na Europa, era reforçado pela teologia judaico-cristã. No entanto, no século das luzes, o século XVIII, com novos referenciais de conhecimento marcando a centralidade do “humano” e sua racionalidade, e com o advento das Grandes Navegações (que se iniciaram no Século XV com Portugal à frente) houve a consequente descoberta, pela sociedade europeia, de povos nunca vistos antes – ameríndios, negros, asiáticos – bastante distintos fisicamente (SCHWARCZ, 1993; MUNANGA, 2004).

Diante da incontestável variabilidade fenotípica humana, a necessidade de nomear e classificar esses diferentes povos, inerente ao processo de alterização, fez os cientistas racistas da época se perguntarem quem eram aquelas pessoas e se poderiam ser considerados verdadeiramente humanos. Nesse período, foi proposta uma classificação da humanidade em três “raças” estanques apoiadas na tese do determinismo biológico, que até hoje resistem no imaginário coletivo: raça branca, raça negra e raça amarela, *o objetivo era mostrar todos os males do negro e ameríndios por um caminho: a Ciência.* (MUNANGA, 2004- grifo nosso).

---

<sup>12</sup> A alterização é o processo de gerar ‘outros’, de marcar e nomear aqueles que consideramos diferentes de nós mesmos, ou de um ‘nós’ idealizado, mover-se, na defesa e no fortalecimento da identidade de um indivíduo ou grupo através da exclusão e marginalização de outros (WEIS, 1995; MUÑOZ e EL-HANI, 2012).

<sup>13</sup> As junções gap também chamadas junções comunicantes, são estruturas que permitem a comunicação entre células através de conexinas. Nesse texto elas são usadas como analogia, que indica a ligação entre a ciência e o racismo.



Entretanto, a teoria que teria maior impacto na ciência da raça, foi divulgada em 1859 por Charles Darwin (1809-1882)<sup>14</sup> por meio da publicação de “*A Origem das Espécies*”. As ideias darwinistas ultrapassam os limites da biologia, gerando novas subáreas de estudo e, na interface do evolucionismo darwinista com as ciências sociais, o “darwinismo social” surgiu para tratar das questões de raça (SCHWARCZ, 1993).

Segundo a teoria do Darwinismo social, a seleção natural e a competição inter-racial estavam correlacionadas com os caracteres físicos e morais, de modo que a influência “raça-cultura” nas sociedades europeias e suas conquistas triunfalistas eram modos de se compreender a “sobrevivência do mais forte” e “extinção dos mais fracos”, que estavam fadadas ao desaparecimento. Segundo Schwarcz (1993, p. 54) “o impacto da publicação dessa obra foi tal que a teoria de Darwin passou a constituir uma espécie de paradigma de época, diluindo antigas disputas”.

Foi o “pai da taxonomia moderna”, Carolus Linnaeus (1707-1778), que na décima edição de *Systema naturae* (1735), dividiu a população humana em quatro raças: *europeanus* (brancos), *asiaticus* (amarelos), *americanus* (vermelhos) e *africanus* (negros). Com base não apenas nas diferenças de cor de pele, mas associando as mesmas a características comportamentais, culturais e morais, estas vão dar origem às teorias raciais onde a raça europeia era formada por indivíduos inteligentes, inventivos e gentis, enquanto os asiáticos experimentavam inatas dificuldades de concentração, os nativos americanos deixavam-se dominar pela teimosia e pela irritação e os africanos dobravam-se à lassidão e à preguiça.

A partir daí tem-se início a história das teorias raciais que se desenvolveram nos últimos três séculos e “desembocaram numa operação de hierarquização que pavimentou o caminho do racismo<sup>15</sup>” (MUNANGA, 2004, p. 2). De acordo com Munanga (2012) o fato de ser branco foi assumido como uma condição humana normativa, e o de ser negro necessitava de uma explicação científica. A classificação

---

<sup>14</sup> Apesar de constatar com algumas vezes que as diferenças entre os grupos do gênero *Homo* não era vasto a pontos de se diferenciar os humanos como espécies diferentes, Charles Darwin (2002), limitou-se a considerar que as raças eram subespécies, constatando diferenças sutis, mas, suficientes para aceitar a existência de um gradiente evolutivo entre os seres humanos.

<sup>15</sup> O *racionalismo* é uma proposta de ordem ideológica que defende a existência de raças humanas biologicamente distintas, de acordo com determinadas características físicas bem definidas. Enquanto o *racismo* é de ordem comportamental e se refere às práticas e discursos que estabelecem valores e hierarquizam pessoas ou grupos de pessoas segundo essas características físicas (SANTOS e MAIO, 2005; PENA e BIRCHAL, 2006).



taxonômica dos corpos racializados como sub-humanos, seres inferiores na escala do ser, foi um atributo que lhes retirava, e nos retira, a dignidade humana (SILVEIRA, 1999).

Para Gould (1991) “a falsa medida do homem” foi um paradigma quantitativo que obcecou centenas de pesquisadores, notadamente durante os séculos XIX e XX. O racismo científico tem sua gênese no assentimento de profundas diferenças no gênero Homo que acarretaram no estabelecimento das noções de inferioridade e superioridade. Por muito tempo as teorias científicas sobre raça defendiam que ser branco era normal e considerado humano e que, portanto, o negro não se encaixava nesse conceito de humanidade havendo descrições da época que afirmavam que os africanos eram como animais selvagens e apontavam para uma debilidade natural das espécies nativas, para uma condenação pela natureza e a uma corrupção fatal desses povos (SCHWARCZ, 1993; MUNANGA, 2004; SÁNCHEZ ARTEAGA, 2007).

Fortalecendo ainda mais essas ideias, surge, através dos trabalhos do cientista britânico Francis Galton (1869), uma nova disciplina para dar suporte às teorias raciais – a eugenia – que fornecia métodos para intervir na reprodução das populações, buscando promover estabelecimento das “raças puras” em detrimento da miscigenação. As pesquisas de Galton reintroduziram de maneira incisiva o determinismo biológico nos estudos sociais e antropológicos ao indicar a prevalência da hereditariedade na determinação das capacidades humanas, sobrepujando inclusive a educação e a cultura. (SCHWARCZ, 1993).

A eugenia compactuava com os ideais políticos e econômicos e teve grande impacto nas políticas de nações europeias, impulsionando uma administração científica e racional da hereditariedade, introduzindo novas políticas sociais de intervenção que incluíam uma deliberada seleção social. Conforme Schwarcz (1993, p. 60), a eugenia possuía uma dupla missão na sociedade:

Como ciência, ela supunha uma nova compreensão das leis da hereditariedade humana, cuja aplicação visava à produção de “nascimentos desejáveis e controlados”; enquanto movimento social, preocupava-se em promover casamentos entre determinados grupos e – talvez o mais importante – desencorajar certas uniões consideradas nocivas à sociedade (SCHWARCZ, 1993, p. 60).

Se lançarmos nossos olhares para o passado histórico brasileiro, saltarão aos

nossos olhos complexas relações sociais e raciais. Assim, é possível enxergarmos que por um longo período a sociedade brasileira promoveu a eugenia como movimento científico e social que se relacionava ao debate sobre raça, gênero, saúde, sexualidade e nacionalismo, apresentando-se frequentemente como um projeto biológico de regeneração racial.

Dessa forma era necessário um projeto educativo capaz de civilizar o país, uma educação científica que reforçasse a teoria do Darwinismo social, a seleção natural e a competição inter-racial. Assim, teorias racistas e políticas eugenistas e higienistas se estruturaram pelo ensino de Ciência e foram à base da criação do sistema educacional brasileiro (VEIGA, 2000).

Neste sentido, infelizmente, o darwinismo social e os processos de eugenia do Brasil produziram e mobilizaram as diretrizes educacionais e moldaram comportamentos. Neste sentido a Constituição Federal de 1934, que pela primeira vez na história brasileira garantia a educação para todos os brasileiros, no artigo 138 discorre que à União, aos Estados e aos Municípios caberia estimular a educação eugênica (BRASIL, 1934).

A tentativa de desconstrução do conceito de “raças humanas” começou a efetivamente ganhar força com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, em 1948. A existência de raças na espécie humana passa a ser refutada a partir de investigação genética. Quase que a totalidade dos estudos foi baseado em DNA mitocondrial e nas árvores filogenéticas construídas a partir de marcadores autossômicos que apresentavam topologias muito semelhantes. Assim, foi possível concluir que entre as espécies humanas não existiam variabilidade genética o suficiente para determinar a existência biológica de raças humanas, ainda que originários de diferentes etnias (CANN *et al.*, 1987; BATZER *et al.*, 1994; BOWCOCK *et al.*, 1994). Hoje sabemos que, biologicamente, existe uma raça, a raça humana. No entanto, uma noção política de raça toma este marcador e categoria como uma construção social. Raça existe e reina socialmente. E é esta noção de raça que também defendemos.

Deste modo, o conceito de raça perde seu alicerce biologizante, ou seja, não é um fato do mundo físico, ela existe, contudo, de modo pleno, no mundo social. Produto de formas de classificação sociais com implicações substantivas no interior dos diferentes grupos sociais (GUIMARÃES, 1999). O conceito de raça é entendido, portanto, como organizador da experiência social humana e não cessará de existir visto



que as características fenotípicas e principalmente, a cor da pele, continuam sendo usadas para classificações raciais (GUIMARÃES, 2001, p. 52).

Dito de outra forma, a desconstrução do conceito biológico de raça pode vincular-se a diversas perspectivas ideológicas, políticas e econômicas em torno da questão racial. A aparência física tem sido utilizada como veículo que ganha significado social através de crenças, valores e atitudes que histórica e culturalmente determinam lugares sociais e oportunidades desiguais em diferentes setores da sociedade brasileira.

As demandas por políticas públicas de reparação e equidade racial se emolduraram no contexto social e na educação brasileira, transmutando-se em políticas afirmativas e justiça curricular na educação, a exemplo das Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008, que alteraram a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (Lei nº 9.394, de 1996), sancionando a obrigatoriedade do ensino de História e cultura africana, afro-brasileira e indígena (BRASIL, 2008).

Na atualidade, apesar das inúmeras críticas que temos sobre a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM), essa nos fornece condições e recursos legais que subsidiam as ações de intervenção pedagógica no ensino de ciências, na etapa do ensino médio.

O ensino de ciências é alicerçado na BNCC através de onze competências e 62 habilidades, entretanto apenas uma competência e duas habilidades versam sobre as questões raciais, a história, as diásporas, as ciências e tecnologias africanas e afro-brasileira, entretanto apenas no ensino médio:

“[...] Competência específica 3: Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, de modo articulado às competências anteriores, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza [...]. Além disso, para o desenvolvimento dessa competência específica podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; neurotecnologias; produção de tecnologias de defesa; estrutura e propriedades de compostos orgânicos; isolantes e condutores térmicos, elétricos e acústicos; eficiência de diferentes tipos de motores; matriz energética; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios; mineração; herança biológica; desenvolvimento sustentável; vacinação; darwinismo social, eugenia e racismo; mecânica newtoniana; equipamentos de segurança etc.” ( BNCC,2018 p 558-559, grifo nosso)

“[...] (EM13CNT208): Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo



planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.[...]"( BNCC,2018 p 559, grifo nosso)

"[...] (EM13CNT305): Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade..[...]". (BNCC,2018 p 561, grifo nosso)

Após esse resgate histórico, sentimo-nos confortáveis em nossa argumentação principal: É imprescindível o diálogo sobre questões étnico-raciais e as ações afirmativas de base racial por meio do Ensino de Ciências na Educação Básica. Assim, na próxima subseção, teceremos algumas breves reflexões.

### **SEGUNDO CAULE: O PERCURSO METODOLÓGICO EAS CONTROVERSIAS SOCIOCIENTÍFICAS.**

Conforme citado de forma breve na introdução desse artigo, as construções das ações de intervenção pedagógicas não foram pensadas *a priori* pela equipe do projeto Afrociências, esta necessidade emergiu do teor das rodas de conversa entre as professoras e autoras desse artigo e os/as 47 estudantes que participaram das mesmas.

Salientamos que nesse estudo em tela, não temos a pretensão/intenção de categorizar as narrativas argumentativas apresentadas pelos/pelas estudantes com a finalidade de aprofundar e destrinchar suas representações sociais e os possíveis diálogos com a área da Sociologia da Educação. Nossa única motivação nessa seção é demonstrar a codificação e a categorização, a título descrever os caminhos pelos quais percorremos para entendimento das narrativas argumentativas obtidas nas rodas de conversa, de maneira a situar os/as leitores/leitoras a acerca dos tratamentos dos dados e de como essa tabulação nos forneceu subsídios para reflexões e entendimento da necessidade de ações e mediações pedagógicas.

As rodas de conversa foram gravadas em áudio e vídeo, posteriormente os áudios foram transcritos. Optamos por realizar à análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (2011). A identificação dos argumentos em relação às AAR buscou ser o mais fiel possível a linguagem utilizada e os argumentos-chave advogados pelos/pelas estudantes.

Na etapa de codificação, cada uma das argumentações individuais dos/das estudantes constituiu-se em uma unidade de análise. Paralelamente, procedeu-se a uma codificação que considerou cada frase uma unidade de análise. O objetivo dessa etapa foi captar a maior pluralidade possível de argumentos em torno das ações afirmativas. Essa codificação por trecho foi feita utilizando o programa de análise de dados qualitativos Atlas Ti.

Para cada participante foi atribuído um código de identificação, o prefixo EMR indica que o/a estudante está cursando o ensino médio regular, já o prefixo EJA é indicativo que o estudante está cursando a Educação de Jovens e Adultos. Junto a esse código, foi inserido uma identificação numérica que corresponde idade do/da participante seguido da identificação do seu gênero e a autodeclaração racial. Exemplo: EMR16FN significa – Estudante do ensino médio regular (EMR), 16 anos, gênero feminino (F) e de autodeclara negra (N). As narrativas dos estudantes foram geradas em formatos xls e foram inseridos no software Atlas Ti para dar início ao processo de análise.

Após a inserção dos dados no software foi feita uma leitura preliminar das transcrições, iniciou-se a exploração do material e análise dos dados, procedeu-se em três etapas a saber: codificação, categorização e descrição compreensiva. Os códigos representam um sistema de símbolos que permite a representação de uma informação. Os códigos foram criados quando iniciou-se a codificação, com a leitura das respostas dos participantes. Para cada resposta foi criado um código e as respostas iguais ou semelhantes recebiam um código já criado anteriormente. Os códigos foram agrupados por semelhança ou incidência por meio da identificação das unidades de significado.

As discussões entre as autoras desse texto foram fundamentais para estabilizar os significados de cada argumento codificado, mas, sobretudo, para unificar o entendimento em torno de cada código. Conhecidos os códigos de análise, estes passaram a constituir-se como indicadores para a criação das categorias. Para isso, buscamos o significado e do sentido das respostas dos participantes, nos interessamos também em saber a intensidade do aparecimento dos significados lógicos semânticos. O resultado desse processo é uma síntese das estruturas de significado, identificadas e organizadas discursivamente.



De maneira já esperada as controvérsias sociocientíficas se equalizaram em dois grupos: os que argumentaram favoravelmente e os que fizeram o oposto, ou seja, apresentaram argumentos contrários as AAR de cotas na educação. Apenas 20% dos/das estudantes (N=9) apresentaram argumentos favoráveis. No que tange o gênero foi possível identificar que todas se autoidentificavam como negras (pretas N= 5, pardas N=4) e cursavam o ensino médio regular. Na exploração do material foi possível estabelecer três categorias de análise: 1ª - AAR diminui as desigualdades socioeconômicas (N=2); 2ª-AAR reconhece contribuição histórico-cultural de marginalizados (N=3); 3ª -AAR inclui talentos e potenciais antes desperdiçados/não valorizados (N=4).

Diante da pouca representatividade dos argumentos favoráveis à implementação AAR, visto que a grande maioria dos estudantes (80%, N=38) se mostrou contrária as cotas raciais, optamos por focar a partir desse momento da descrição compreensivas das categorias que emergiram dos argumentos-chave narrados pelos estudantes. Na categorização dos argumentos narrados podemos constatar o estabelecimento de quatro (4) categorias de análise: 1ª - AAR cria/acirra conflito racial; 2ª - AAR produzirá profissionais despreparados; 3ª- Não há o que reparar pois todo brasileiro é afrodescendente; 4ª- AAR não leva em conta o mérito.

Considerando a categorização feita passamos em seguida à busca de semelhanças e convergências no discurso dos estudantes. Esses dados são apresentados no quadro 1 a seguir: Na primeira coluna agrupamos palavras que convergiram em cada categoria, que é definida na segunda coluna, já a terceira a coluna traz a frequência de resposta que cada categoria apresentou.

**Quadro 1:** Convergências, categorias e frequências de respostas, dos argumentos contrários às Ações Afirmativas e cotas raciais

CONVERGÊNCIA	CATEGORIA	NÚMERO DE RESPOSTAS
Todos iguais; não têm como saber; fraude; um pouco negro.	Não há o que reparar pois todo brasileiro é afrodescendente	3
Não prepara; saem sem saber; não sabe nada.	Ações afirmativas produzirão profissionais despreparados	4
Separação; atrito; conflito; briga; um contra o outro; guerra.	Ações afirmativas criam/acirram conflito racial	5
Não tem mérito; esmola;	Ações afirmativas não	26



vergonha; injusto; esforço.	levam em conta o mérito.	
-----------------------------	--------------------------	--

Fonte: As autoras, 2021.

Tendo como referências os dados apresentados no quadro anterior, é possível perceber que a três primeiras categorias apresentam conjuntamente 39% (N=15) dos argumentos contrários sobre as AAR. Analisando as narrativas dos/das estudantes, de maneira completa todos tinham como plano de fundo a noção de democracia racial.

O mito da democracia racial implantado em meados de 1920 e popularizado com o Livro *Casagrande e Senzala*, de Gilberto Freyre em 1933, tinham como premissa básica uma falsa ideia de harmonia social, através das narrativas dos/das estudantes foi possível percebermos que o mito da democracia racial, ainda é pungente nos pensamentos de estudantes, sendo potencializados pelo racismo cordial e recreativo. Esse discurso possui ressonância na sociedade, inclusive entre os/as estudantes potenciais beneficiários das ações afirmativas que se auto responsabilizam e adotam esse o discurso sem se darem conta plenamente de todas as suas consequências na posição de desvantagem em que se encontram e das amplas desigualdades sociais e de renda que as potencializam.

Ainda tendo como base os dados apresentados no quadro 1, passamos agora a descrever brevemente a quarta categoria, visto que essa apresentou o maior número de argumentos contrários convergentes (68%, N=28). A palavra meritocracia e suas variações apareceram nas 28 narrativas argumentativas que compõe essa categoria. A representação social dos/as estudantes/participantes das rodas de conversa é de que os estudantes cotistas são vistos como desprovidos de mérito para ingressar no ensino superior e como indivíduos que não têm o potencial de eliminar candidatos com melhor preparação, assim a cota racial para negros/negras é compreendida por esses atores como uma espécie de “esmola”.

Quando a argumentação dos/das estudantes fora contraposta com argumentos apresentados pelas professoras que traziam à baila a ideia de raças, a questão das desigualdades sociais, panorama histórico da discriminação das populações pretas e pardas na sociedade brasileira e de como as ciências reforçaram e auxiliaram na estruturação do racismo, alguns alunos que participavam do grupo focal, também pretos e pardos, expressaram em suas fisionomias indicativos de espanto, descoberta e/ou reflexão, alguns consideraram mudar sua argumentação sobre a temática.



Essas reações nos trouxeram a noção de desconhecimento por parte destes/destas estudantes sobre o ensino superior e os programas de ação afirmativa. Ainda que os temas controversos sobre as ações afirmativas fossem amplamente destacados na imprensa, muitos estudantes atribuíam que grande parte de suas motivações contrárias às cotas raciais eram influenciados pelos argumentos veiculados pelos meios de comunicação da “grande mídia”. Assim, tanto a escola quanto as mídias contribuem para a construção de representações sociais. Os discursos contrários às ações afirmativas operam de modo a fazer com que o/a jovem negro/negra e em situação de vulnerabilidade social se sinta constrangido e inferiorizado e, dessa forma, não se sinta empoderado para almejar/utilizar as cotas raciais para ingressar no ensino superior.

Os dados analisados confirmaram a importância de ouvir os/as estudantes. Diante dos relatos obtidos pela livre expressão destes, obtivemos com riqueza de detalhes, os pontos que indicam as fragilidades em tratar as questões das cotas raciais e das ações afirmativas.

Concordamos com Bachelard (1996), para formação do espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Tratando especificamente de ensinar ciências, principalmente os conceitos biológicos, é necessário lançar constantemente redes que nos liguem com a história dessa ciência, de modo que as questões sociais sempre tangenciam questionamentos sobre as teorias hegemônicas de uma dada época; indagações essas que são, frequentemente, fundamentais para o desenvolvimento da área do conhecimento em questão e, não raramente, para a elaboração de novas teorias.

Latour (2011) propõe a noção de *caixa preta*, que faz referência a instrumentos teóricos<sup>16</sup> ou experimentais<sup>17</sup>. Trocando em miúdos, Barcellos (2008) completa a proposição proposta por Latour. De acordo com o autor, *caixa preta* é um conceito ao qual é atribuído um grau inquestionável de verdade, justamente pelas associações que se faz com outros conceitos e com elementos humanos, interessando os grupos de pessoas e as alianças que estas pessoas estabeleceram.

Entendemos que as rodas de conversa funcionaram como detonadores que nos permitiram abrir essas supostas *caixas pretas*, e assim, possibilitar construir e propor

---

<sup>16</sup> Exemplos de instrumentos teóricos: Equações, conceitos, leis, teorias ou modelos;

<sup>17</sup> Exemplos de instrumentos experimentais: Como é o caso dos equipamentos de laboratório, aparelhos de medição, etc;



processos formativos, proporcionando aos estudantes uma imagem mais realista da Ciência enquanto Ciências que se retroalimenta de controversa e de interesses. Detalharemos na próxima seção algumas das **encruzilhadas metodológicas** e **mandingas pedagógicas** que se materializam nas ações de intervenção pedagógicas no ensino de Ciências.

### **TERCEIRO CAULE: AS AÇÕES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS - ENCRUZILHADAS METODOLÓGICAS E MANDINGAS PEDAGÓGICAS**

A resolução de controvérsias sociocientíficas não ocorre apenas por meio da análise de evidências como os dados empíricos. É importante dar especial atenção às considerações éticas, morais e valorativas de temas sociais, assim como aos aspectos conceituais, metodológicos e tecnológicos ligados à ciência. Nesse sentido, as situações de ensino e aprendizagem baseadas na discussão de problemáticas sociocientíficas têm revelado um grande potencial na construção de uma visão mais real do desenvolvimento da ciência e na promoção de uma cidadania emancipatória (ZUIN e FREITAS, 2007).

Concordamos com Morin (2002), a consciência é um sentimento de pertencimento. Para se alcançar uma educação emancipatória é preciso promover a superação da visão restrita de mundo, compreendendo a complexidade da realidade, permitindo ao ser humano compreender-se como ser determinante e determinado dentro de uma sociedade complexa (LUCK, 2007).

As Ações de Intervenção Pedagógica configuram-se, na rotina escolar ao longo do ano letivo, a partir dos tempos e espaços escolares. As ações construídas por nós, tiveram/têm por objetivo estimular o interesse dos estudantes em construir conhecimentos ao mesmo tempo que vivenciam o fazer ciências, de modo a propiciar a compreensão do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, assim como seu desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético, contribuindo para a promoção de conhecimentos, capacidades de pensamento crítico, atitudes e valores que favorecem o envolvimento ativo e responsável.



Inicialmente foram construídas oito ações de intervenção pedagógica durante ano letivo de 2020, sendo duas ações em cada bimestre escolar<sup>18</sup>. Entretanto, em virtude da pandemia causada pelo SARS-CoV-2, as aulas presenciais da escola, por razões sanitárias foram suspensas, tornando-se necessário redesignar as ações que outrora seriam presenciais em Planos de Estudos Tutorados (PET) interdisciplinar<sup>19</sup> (figura 1) e transferir as ações para o ano letivo de 2021. Para além das mudanças metodológicas necessárias, julgamos importante acrescentar aspectos biológicos, sociais e raciais relacionados à pandemia, além das questões já prescritas.

As atividades elaboradas centraram-se nos/as estudantes, o que possibilita o desenvolvimento de sua autonomia, capacidade de tomar decisões, de avaliar, de resolver problemas apropriando-se de conceitos e teorias científicas das ciências da natureza (SÁ, *et al*, 2007). A proposta do PET foi dividida em quatro módulos, totalizando 25 atividades investigativas interdisciplinares, que são descritas de forma sucinta no quadro 2.

No momento em que escrevemos esse artigo estamos finalizando o primeiro módulo do PET. Realizamos aulas semanais com duração de duas horas pela plataforma Google Meet, que são gravadas e disponibilizadas por meio do aplicativo de mensagem “WhatsApp” ao/as estudantes que, por algum motivo, não conseguem participar dos encontros presenciais.

**Quadro 1 - Visão Geral do PET interdisciplinar**  
**Módulo 1: ouvindo músicas e entendendo as entrelinhas.**

<b>Síntese:</b>	<b>Temáticas</b>	<b>Disciplinas envolvidas</b>	<b>Número de atividades</b>
<b>Utilizar das músicas “COTA NÃO É ESMOLA! - Bia Ferreriras” e “A Vida É Um Desafio-“ Racionais Mc's” para discutir questões raciais na sociedade brasileira</b>	-Gêneros textuais -História e cultura africana e afro-brasileira - Analogias e metáforas	Linguagens e suas tecnologias; Ciências humanas e sociais ; Ciências da natureza e suas	04

<sup>18</sup> Cada ação de intervenção seria materializada com por meio de 2 atividades investigativas interdisciplinares, que ocorreriam no contra turno escolar, no âmbito do projeto Afrociências.

<sup>19</sup> O Plano de Estudo Tutorado (PET) é uma das ferramentas do Regime de Estudo não Presencial, desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG). Ele é ofertado aos alunos da rede pública como alternativa para a continuidade no processo de ensino e aprendizagem no período em que as aulas presenciais estão suspensas por tempo indeterminado como medida de prevenção da disseminação da Covid-19 em Minas Gerais.



	-Educação científica Urbana	tecnologias.	
<b>Módulo II- Raças Humanas: Biologicamente inexistentes, socialmente presentes .</b>			
<b>Síntese:</b>	Temáticas	Disciplinas envolvidas	Número de atividades
<b>Utilizar a abordagem histórico-critica apresentando origem das teorias de racialização da espécie humana e os resultados dos estudos genéticos recentes.</b>	-Genética -Biogeografia -Evolução da espécie humana -Sistemática -Bioéticas	Linguagens e suas tecnologias; Ciências humanas e sociais ; Ciências da natureza e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias e Educação física	12
<b>Módulo III- Ações afirmativas : História, memória e conquistas atuais</b>			
<b>Síntese:</b>	Temáticas	Disciplinas envolvidas	Número de atividades
<b>Utilizar da trajetória do movimento negro e suas conquistas no campo da educação, para propiciar processos formativos explicativos e <i>escurecedores</i> sobre as ações afirmativas.</b>	-Educação -Desigualdades sociais -Ações afirmativas -História do Brasil	Linguagens e suas tecnologias; Ciências humanas e sociais ; Matemática e suas tecnologias;	08
<b>Modulo IV- Narrativas Pessoais</b>			
<b>Síntese:</b>	Temáticas	Disciplinas envolvidas	Número de atividades
<b>Os/as estudantes são convidados a escrever contos ou relatos que versem sobre suas vivências, os conhecimentos construídos no transcorrer das ações de intervenção</b>	-Gêneros Textuais -Escrivências	Linguagens e suas tecnologias	01

Fonte: As autoras, 2021.

As experiências e reflexões ocorridas no módulo 1 nos trouxe a assertiva de que Música potencializa e conecta conhecimentos de diversas áreas, e contribui para desenvolvimento cognitivo, sociocultural e racial. Durante nossos encontros presenciais, o “chat” mantém um fluxo constante de mensagens, o que continua no pós-encontros através da intensa troca de mensagens pelo aplicativo WhatsApp. Assim, concluiu-se que a música é um instrumento de auxílio no trabalho pedagógico.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS



Sabendo que a caminhada é longa e que ainda temos muitos desafios e experiências pela frente, apresentamos os caminhos que optamos por trilhar. Ainda estamos na fase da coleta de dados e para o desenvolvimento dos trabalhos tomamos como base o modelo descrito por Bruno Latour em seus estudos sobre a teoria ator-rede. O foco de análise da teoria ator-rede concentra-se em situar como os processos são performados, quem atua e como atua, e como essa atuação pode transformar, influenciar, limitar ou definir a realidade. Esse foco deve propiciar a incorporação de diferentes aspectos da aprendizagem como questões relacionadas às interações discursivas, mas que podem se voltar mais atentamente às entidades não-humanas. É nesse viés que focamos nossos trabalhos, tendo como objetivo identificar e descrever processos pelos quais os estudantes passam ao construírem os conceitos trabalhados nessas ações de intervenção no campo do ensino de Ciências, relações raciais e políticas afirmativas de base racial na sociedade brasileira.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATZER, M. A.; STONEKING, M.; ALEGRIA-HARTMAN, M.; BAZAN, H.; KASS, D. H.; SHAIKH, T. H.; NOVICK, G. E.; IOANNOU, P. A.; SCHEER, W. D.; HERRERA, R. J.; DEININGER, P. “*African Origin of Human-specific Polymorphic AluInsertions*”, in Proc Natl Acad Sci USA 91, 1994, pp. 12.288-92

BOWCOCK, A. M.; RUIZ-LINARES, A.; TOMFOHRDE, J.; MINCH, E.; KIDD, J. R.; CAVALLI-SFORZA, L. L. “*High Resolution of Human Evolutionary Trees with Polymorphic Microsatellites*”, in Nature, 368, 1994, pp. 455-7

BRASIL. *Constituição (1934). Constituição dos Estados Unidos do Brasil*. Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm). Acesso em: 20 de ago. de 2020.

CANN, R. L; STONEKING, M; WILSON, A. C. *Mitochondrial DNA and human evolution*. Nature, v. 325, p. 31–36, 1987.

CUNHA, Lídia Nunes. *A população negra e os conteúdos ministrados na escola normal e nas escolas públicas primárias de Pernambuco, de 1919 a 1934*. In: ROMÃO, Jeruse (Org.). *História da Educação dos negros e outras Histórias*. Brasília, DF: SECAD, 2005. p. 221-248.

FORDE, Gustavo Henrique Araújo; VALENTIM, Silvani dos Santos. *Práxis Pedagógica Antirracista e Afirmativa com Princípio Norteador dos Currículos da Educação Profissional e Tecnológica*. Revista Tecnologia & Cultura Seção, [s. l.], v. 14, ed. 20, 13 nov. 2012. Disponível em: <<https://revistas.cefet-rj.br/index.php/revista-tecnologia-cultura/article/view/47>>. Acesso em: 5 out. 2020.



GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. *A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores*. *Ciência & Educação*, v. 1, p. 505- 522, 2011.

GOMES, N.L. O movimento negro no Brasil: ausências, emergências e a produção dos saberes. *Política & Sociedade*, Florianópolis, v. 10, n. 18, p. 133-154, abr. 2011.

GOULD, Stephen Jay, *A Falsa Medida do Homem*, 1991.

GUIMARÃES, Antônio S. "Nacionalidade e Novas Identidades Raciais no Brasil: Uma Hipótese de Trabalho". In J. Souza (org.), *Democracia Hoje*. Brasília, Ed. UnB.2001. [ [Links](#) ]

GUIMARÃES, Antônio S. *Racismo e Anti-Racismo no Brasil*. Rio de Janeiro, Ed. 34.1999.

KAJIBANGA, Víctor. O racismo visto na óptica de quatro autores «lusófonos»: Notas breves a propósito do livro *O que é o racismo?* », Mulemba [Online], 4 (8) | 2014, posto online no dia 20 novembro 2016. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/mulemba/314>> Acesso em: 14 de abril de 2020.

KRASILCHIK, M. e MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.

LATOUR, B. *Reagregando Social: uma introdução a teoria do Ator – Rede*. Bauru, SP: EDUSC, 2012.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: RelumeDumará, 1997.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros*

LUCK. Heloísa. *Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. Ed. 14. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MELO, Maria do Rosário de. *Ensino de Ciências: uma participação ativa e cotidiana*. 2000. Página pessoal: Disponível em: <<http://www.rosamelo.hpg.ig.com.br>>. Acesso em: 06 janeiro. 2021.

MERTON, R. K. *A Ambivalência Sociológica e outros ensaios*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.

MOEHLECKE, Sabrina. *AÇÃO AFIRMATIVA: história e debates no Brasil*. Cadernos de Pesquisa, n. 117, novembro/ 2002.

MORIN, Edgar. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

MULKAY, Michael. *Sociologia da ciência*. In: OUTHWAITE, William; BOTTOMORE, Tom (Ed.). *Dicionário do pensamento social do século XX*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. p. 743-744.

MUNANGA, K. "Algumas considerações sobre 'raça', ação afirmativa e identidade negra no Brasil: fundamentos antropológicos". In: *REVISTA USP*, (68):46-57, São Paulo, dez/fev., 2005/2006.

MUNANGA, K. “*As facetas de um racismo silenciado*”. In: SCHWARCZ, Lília M. e QUEIROZ, Renato S. (orgs). *Raça e Diversidade*. São Paulo: EDUSP/Estação Ciência, 1996.

MUNANGA, K. “*Políticas de ação afirmativa em benefício da população negra no Brasil: um ponto de vista em defesa da cota*”. In: GOLÇALVES e SILVA, Petronilha B. e SILVÉRIO, Valter R. *Educação e Ações Afirmativas: entre a injustiça simbólica e a injustiça econômica*. Brasília: INEP/MEC, 2003.

MUNANGA, K. “*Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia*”. In: Cadernos PENESB (Programa de Educação sobre o Negro na Sociedade Brasileira), Universidade Federal Fluminense, Centro de Estudos Sociais Aplicada da Faculdade de Educação, nº 5, 2004.

MUNANGA, Kabengele (org.). *Superando o Racismo na Escola*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

MUNANGA, Kabengele e GOMES, Nilma. *Para entender o negro no Brasil de hoje: história, realidades, problemas e caminhos*. São Paulo: Global: Ação Educativa, 2004.

MUNANGA, Kabengele. “*A difícil tarefa de definir quem é negro no Brasil*”. Entrevista com In: ESTUDOS AVANÇADOS, 18(50):51-56, São Paulo: IEA/USP, 2004

NELKIN, D. *Controversy: politics of technical decisions*. London: Sage Publications. 1992.

NELKIN, D. *Science controversies: the dynamics of public disputes in the US*. In: JASANOFF, S.; MARKLE, G.; PETERSEN, J.; PINCH, T. (Org.). *Handbook of science and technology studies*. Thousand Oaks: Sage. 1995. p. 444-456.

PAIXÃO, M. J. P. *Desenvolvimento humano e relações raciais*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. 159 p. (Políticas da cor).

PÉREZ, L.F.M ; CARVALHO, W.L.P . *Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas à prática de professores de ciências*. VIII ENPEC, 2011.

RUDDUCK, J. *A strategy for handling controversial issues in the secondary school*. In: WELLINGTON, J. J. *Controversial issues in the curriculum*. Oxford: Basil Blackwell, 1986. p. 6-18.

SÁNCHEZ-ARTEAGA, J. M. *La racionalidad delirante: el racismo científico en la segunda mitad del siglo XIX*. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 27, 100, p. 388-98, 2007.

SANTOS, Paulo Roberto dos. *O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania*. 2006. *Revista Mirandum*, Ano X, N. 17. Disponível em <<http://www.hottopos.com/mirand17/prsantos.htm>> Acesso em: 11 Janeiro. 2021.

SCHWARCZ, Lília M. e QUEIROZ, Renato S. (orgs). *Raça e Diversidade*. São Paulo: EDUSP/Estação Ciência, 1996.

VEIGA, I. A.; FONSECA, M. (org.). *As dimensões do projeto político-pedagógico*. Campinas: Papirus, 2001.



WALSH, Catherine. *Interculturalidade Crítica Pedagogía Decolonial: in-surgir, re-existir e re-viver*. In: CANDAU, Vera (Org). *Educação Intercultural na América Latina: entre concepções, tensões e propostas*. Rio de Janeiro: 7Letras, 2009.

ZEIDLER, D. L. et al. *Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas*. *Science Education*, v. 86, p. 343–367, 2002.

ZUIN, V. G.; FREITAS, D. *A utilização de temas controversos na formação de licenciados numa abordagem CTSA*. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. 2, jun. 2007.

*Recebido em: 01/04/2021*

*Aprovado em: 28/04/2021*