

Filho de peixe, peixinho (não) é? O ensino crítico de genética e evolução no enfrentamento de racismo científico**Son of fish, little fish (no) is it? Critical teaching of genetics and evolution in confrontation scientific racism****Joana Lúcia Alexandre de Freitas¹
Lenira Maria Nunes Sepel²**

301

Resumo: Várias concepções errôneas sobre quais são características humanas herdáveis e deturpações entorno da herança genética sustentam ideias de racismo e precisam ser desmistificadas. Um conjunto de atividades que estimulam desenvolvimento de pensamento crítico, procedimentos e atitudes antirracistas é apresentado e discutido. As atividades são conciliadas com as orientações da BNCC determina para a unidade Vida e Evolução no nono ano do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Darwinismo; darwinismo Social; conteúdos atitudinais; anos finais Ensino Fundamental.

Abstrat: Various misconceptions about what are heritable human characteristics and misrepresentations surrounding genetic inheritance support ideas of racism and need to be demystified. A set of activities that stimulate the development of critical thinking, procedures and anti-racist attitudes are presented and discussed. The activities are reconciled with what the BNCC determines for the Life and Evolution module in the ninth year of Elementary School.

Keywords: Darwinism; Social Darwinism; attitudinal contents; final years of elementary school.

Introdução

¹ Universidade Federal de Santa Maria- UFSM. Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Professora Titular de Prática de Ensino no Curso de Pedagogia da Faceli e professora de Ciências. <https://orcid.org/0000-0002-0600-5203>. E-mail: joana.freitas@acad.ufsm.br

² Universidade Federal de Santa Maria- UFSM. Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Professora adjunta da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Ecologia e Evolução, atuando no ensino de Genética Geral, Genética Humana, Biologia Molecular e Evolução, junto aos cursos de Ciências Biológicas e Medicina. <https://orcid.org/0000-0001-8372-057X>. E-mail: lenirasepel@gmail.com

Recebido em: 20/06/2023

Aprovado em: 18/09/2023

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



Alguns ditos populares bem conhecidos no Brasil expressam o senso comum sobre transmissão de características de uma geração para outra, a exemplo: “*Filho de peixe, peixinho é*” logo, “*filho de bandido, bandido é*” afinal, “*O fruto não cai longe do pé*”. Essas frases podem ser fontes para validar preconceito e ainda sugerem que as heranças são plenas, incluindo características físicas, bioquímicas, comportamentais, manifestações de personalidade, dons e vícios.

Outras frases revelam de modo mais específico associações entre preconceito e heranças supostamente associadas aos indivíduos afro-brasileiros: “*Quem fez esse serviço de preto?*”; “*A coisa tá preta*”; “*Amanhã é dia de branco*”... Os usos de tais expressões induzem o pensamento de que pretos não fazem ou não servem para fazer um bom serviço, de que coisas ruins é de preto. Se *o dia é de branco* é dia de trabalhar, dando a entender que *dia de descanso* é de *preto* como se pretos fossem preguiçosos e não gostassem de trabalhar (RIBEIRO, 2016).

Frases racistas circulam na sociedade e adentram a escola, todavia, raramente elas são confrontadas e usadas como fontes para contextualizar os conteúdos escolares na direção de uma educação antirracista. Acreditamos que o currículo de Ciências pode auxiliar na desconstrução de ideias preconceituosas, mobilizando conhecimentos de Genética e Evolução para aplicação ao nosso contexto social onde o racismo é estrutural.

Os professores de Ciências e Biologia devem ser capazes de desmistificar frases usadas de modo acrítico, como se fossem apenas tradições da linguagem popular, e destacar seus significados e estabelecer as diferenças entre conhecimentos científicos baseados em evidências e ideias derivadas de teorias pseudocientíficas que propagam racismo no seio da sociedade há séculos.

O mundo dos conhecimentos científicos apresentado pela escola não deve ser paralelo à vida em sociedade, os saberes escolares devem servir para a progressão dos estudos, e também para a compreensão e superação dos conflitos sociais.

Reconhecer situações conflitantes que envolvam interesses políticos, sociais e econômicos pode servir de base para estruturar a educação científica, “por permitir uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas” (CONRADO E NUNES-NETO, 2018, p.15).

É com base na premissa contextualização social do ensino que Conrado e Nunes-Neto (2018) defendem o ensino de Ciências no Contexto das questões Sociocientíficas (QSC). O planejamento de atividades inspiradas em QSC é muito adequado para a abordagem de

problemas complexos que envolvem temas contemporâneos, tais como, as questões ambientais, as relações entre saúde pública e a necessidade de saneamento básico, as manifestações de racismo e outros problemas sociais que possam ser relacionados ao ensino de Ciências.

Os assuntos relacionados à Genética e Evolução tradicionalmente eram abordados no Ensino Médio. Com o advento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) houve reorganização ampla da estrutura curricular de toda Educação Básica e esses assuntos foram incluídos em objetos de conhecimento, habilidades e competências exigidos no 9º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017).

Apresentaremos a seguir o conjunto de ideias que foram norteadoras na organização e aplicação de uma sequência didática para o ensino de Genética e Evolução para o nono ano do Ensino Fundamental. A principal motivação para essa construção foi o entendimento da necessidade de desmistificar ideias racistas acerca da hereditariedade que alicerçadas em informações pseudocientíficas estão presentes no senso comum, colaborando sob forma de racismo científico para a manutenção de preconceitos.

Genética e Evolução para sala de aula: compromissos com a BNCC

O planejamento da abordagem de ensino de Genética e Evolução é ancorado na BNCC, não pelo fato de ser a melhor proposta de currículo, mas, por ser um documento normativo que define quais são os compromissos das instituições públicas e privadas em relação à Educação Básica. De acordo com a BNCC, as habilidades da área de Ciências da Natureza, na Unidade Temática Vida e evolução, que devem ser desenvolvidas com alunos de nono ano do Ensino Fundamental são as seguintes:

(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.

(EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.

(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica (BRASIL, 2017, p.353).

Considerando o livro didático como o principal recurso do professor, a possibilidade de uma abordagem crítica para desconstrução de ideias errôneas sobre heranças e racismo fica comprometida.

Carmo (2019) pesquisando 30 livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) não encontraram obras que dediquem espaço específico para as questões envolvendo preconceito racial. Apenas um livro destinado ao terceiro ano do Ensino Médio mencionava que “o Darwinismo Social foi um erro” (CARMO, 2019, p. 266), mas sem enfatizar as consequências dessa teoria pseudocientífica.

Desse modo é preciso que o educador tenha criticidade em relação ao material didático para não limitar sua práxis pedagógica. É missão do professor fazer a complementação de conteúdos, especialmente procedimentais e atitudinais, bem como construir as contextualizações necessárias para relacionar o ensino de Genética e Evolução com a realidade onde o aluno está inserido.

De Darwin ao Darwinismo Social – a construção do senso comum

Informações sobre história da Ciência podem ser úteis para auxiliar no desenvolvimento da primeira competência específica apresentada para a Área de Ciências da Natureza na BNCC: “Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.” (BRASIL, 2017, p. 324).

Perante o exposto, contrapor o modelo de evolução proposto por Lamarck com o modelo de evolução Darwinista é importante, mas comparações com outras teorias de evolução também podem ser feitas para esclarecer conceitos errôneos presentes no senso comum.

Em sua obra mais conhecida, “A Origem das Espécies”, Darwin apresentou as evidências que sustentam o princípio que promovia a evolução biológica: “Chamei de seleção natural o princípio de preservação ou de sobrevivência do mais apto. Ele conduz ao aperfeiçoamento de cada criatura em relação as condições orgânicas e inorgânicas de vida” Darwin (2014, p. 176).

Entre o final do século XIX e início do século XX, a seleção natural, que Darwin não aplicou ao funcionamento da sociedade humana, foi usada como explicação para as diferenças entre as classes sociais. Vários pensadores fizeram a transposição do modelo evolutivo criado para o mundo biológico para a organização da sociedade humana, dentre eles, Herbert Spencer, o criador da expressão ‘*sobrevivência dos mais aptos*’ e o primo de Darwin: Francis Galton.

Os estudos sobre a obra de Herbert Spencer salientam a aplicação do conceito de seleção natural como justificativa das desigualdades tanto entre Estados quanto entre indivíduos

(BOLSANELLO, 1996; ESPINA, 2005). Para Spencer, alguns grupos humanos (raças) eram dotados com habilidades inatas e outros não.

De acordo com Spencer, inteligência, caráter, talentos e capacidade de governar eram hereditários. Os indivíduos de raça inferior herdavam vícios, doenças como, sífilis e demência, se reproduziam mais rápido e não deveriam receber ajuda do Estado, pois isso prejudicaria o curso normal da seleção natural, interferindo na luta pela sobrevivência e tornando essa parte da população progressivamente mais preguiçosa com o passar das gerações (LEITE, 2019).

As ideias Galton também colaboraram para formar concepção de hereditariedade do senso comum do século XX. Francis Galton acreditava que existiam humanos de boas *estirpes* e seres de péssima *estirpe*. Esse foi o pressuposto para a proposta de que fundamentaria as políticas eugenistas: os mais aptos deveriam ser estimulados a se reproduzir e os menos aptos deveriam ser impedidos por lei de se reproduzir (DIWAN, 2022).

Eugenia - das ideias para a ação

A ideia de selecionar humanos para melhorar a sociedade, apresentada sob a designação de *Eugenia*, surgiu na Inglaterra vitoriana e rapidamente se espalhou pelo mundo. Isso fez grande sucesso nos Estados Unidos da América, no início do século XX, vários estados norte-americanos criaram leis para esterilização e para impedimento de casamentos. Porém, a manifestação mais radical e intensa de ações de eugenia foram produzidas durante o domínio nazista, tendo como objetivo inicial o extermínio de judeus e das demais etnias classificadas como raças inferiores (BLACK, 2003).

O nazismo é estudado no componente curricular de História no nono ano, o que favorece uma prática interdisciplinar entre Ciências e História. A falsa atribuição de cientificidade para as ideias eugenistas cria um contexto que permite a análise sobre a manipulação de informações e o uso inadequado de ideias pseudocientíficas para atender aos interesses pessoais de grupos políticos, grupos sociais e ideologias.

O artigo de Fernandes e Santos (2017), *A Biologia tem História: Darwinismo Social e Eugenia em uma proposta transdisciplinar*, é um exemplo de utilização desse contexto, destacando como a Biologia tem sido usada para propagar ódio no passado e nos dias atuais. Embora as análises sobre movimentos eugênicos e pseudociências pareçam complexos para abordagem no nono ano, a transposição didática desses conteúdos é possível e cria a

possibilidade de ampliar a aplicação dos conceitos de Genética para outros domínios além do mundo da biotecnologia.

Assuntos e curiosidades sobre engenharia genética são as principais contextualizações usadas em textos didáticos. Ainda que os produtos biotecnológicos sejam uma realidade no nosso cotidiano, essa área é repleta de conceitos abstratos e termos científicos de difícil compreensão para o aluno (MASCARENHAS *et al.*, 2016).

Em contraponto, as questões sociocientíficas relacionadas à hereditariedade, eugenia, racismo estão mais representadas no cotidiano, são impactantes nas relações sociais e podem diversificar e complementar a formação em Ciências, na perspectiva de uma aprendizagem na histórico-crítica, como afirma Geraldo (2009).

É importante que os estudantes tenham uma percepção de onde vieram as ideias que constituem explicações ou justificativas expressas no conhecimento popular. Para Luz e Fracalanza (2012, p.431):

Traçar os divisores teóricos e filosóficos que separam a ‘evolução’ spenceriana da darwiniana é uma tarefa reveladora que aponta para a distância das concepções científicas desses dois importantes pensadores da intelectualidade vitoriana. Spencer deixou sua marca no pensamento moderno e sua visão acerca da evolução (como progresso) até hoje habita as mentes menos atentas à história do pensamento evolucionário. Darwin, por outro lado, realizou uma profunda revolução científica, sendo o responsável pela elaboração das bases de todo o pensamento evolucionário a partir de então.

Ao trabalhar as habilidades (EF09CI08), (EF09CI09), (EF09CI10) em perspectiva histórico crítica, cria-se a possibilidade de desconstruir equívocos sobre a hereditariedade: entender que DNA não define caráter, que comportamentos não são hereditários e que a expressão *filho de peixe...* tem seus limites.

Nessa mesma perspectiva é possível desenvolver o conceito da não existência de raças na espécie humana e sim etnias. Até mesmo entendimento sobre o uso do termo *raça*, que é empregado no cotidiano em várias situações, torna-se oportunidades para questionamentos, visto que, é utilizado por uma questão social e não biológica (GRAVINA, 2019). Bem como, as variações de fenótipo, o local de nascimento e religiosidade, associadas aos vários grupos étnicos da nossa espécie podem ser discutidas sob o ponto de vista da hereditariedade e da cultura.

O racismo científico é um dos vários ramos do racismo estrutural que se revela, segundo Almeida (2020), em um intrincado conjunto de ações que resulta na perpetuação da discriminação. Segundo Abdias Nascimento (2019), nossa sociedade pratica o racismo à

brasileira, de modo velado, indireto ou discreto. A exemplo: *brincadeiras* (Racismo recreativo); em outras situações se manifestando por tratamento distinto com base na intensidade de melanina na pele (Racismo por colorismo). Todos, de um modo ou de outro, resultam sempre em incentivo e propagação de ódio e intolerância à diversidade étnica-cultural.

Sequência didática – conteúdos procedimentais e atitudinais

A sequência didática (SD) de 20 aulas, foi desenvolvida em um contexto curricular do 2º trimestre, no componente curricular de Ciências para duas turmas do nono ano, com um quantitativo de 57 alunos que foram consideradas como uma só turma para facilitar a interpretação dos resultados obtidos.

O planejamento foi alicerçado na tipologia de conteúdos de Zabala (1998); nas primeiras 12 aulas foram priorizadas os conteúdos conceituais factuais; na segunda metade da carga horária foram incluídas as atividades mais comprometidas com a prática de conteúdos atitudinais e procedimentais. Essas atividades incluem: a) atividade de pesquisa; b) discussão de vídeos; d) leitura de textos e produção de esquemas; e) debates com estudos de caso e resolução de problemas.

A primeira etapa da sequência didática é destinada identificar concepções prévias que podem servir como arcabouço ou como barreiras para a aquisição de novos conhecimentos (MOREIRA; MASSONI, 2015). Mais de uma estratégia para a obtenção de dados foi testada em condição de ensino remoto e de ensino presencial. Formulário eletrônico, enquete pelo WhatsApp, roda de conversa, e aplicação de questionário se mostraram igualmente eficientes.

O que se observou em todas as aplicações foi uma grande curiosidade sobre os temas que seriam abordados, o que dá uma outra função a etapa de diagnóstico, ela também é uma estratégia para promover engajamento e problematização. Nos diálogos com as turmas, a maior dificuldade foi manter o foco nos temas selecionados. A participação espontânea dos estudantes tende a promover o desvio para histórias e curiosidades paralelas. Ação do professor mediador demandada, nessa etapa, a filtragem de dúvidas e de comentários.

Uma estratégia útil para acolhimento das perguntas que são divergentes do assunto principal e para dúvidas que extrapolam o conteúdo em diagnóstico é a criação de um campo virtual para desenvolver tais questões, a exemplo, criação de página da turma em rede social e grupos de discussão no WhatsApp (MACHADO-SPENCE, 2014). Em nossa SD, foi usado o WhatsApp, que se mostrou excelente recurso para sanar dúvidas, indicar links de vídeos e outras

fontes de informação confiáveis onde os interesses dos estudantes puderam ser valorizados e ampliados de modo seguro.

A partir da sétima aula, foi introduzido atividades que incentivaram a aplicação de conhecimentos e têm por objetivos o desenvolvimento de habilidades procedimentais e atitudinais. A primeira delas foi uma pesquisa em grupo que integra conhecimentos de Ciências e de História, tendo como contexto a Segunda Guerra Mundial. Duas questões complexas foram apresentadas para os grupos que deveriam, em horário extraclasse, buscar informações e organizar os resultados de suas pesquisas.

As questões propostas exigiram que os grupos revisassem os conceitos e informações de genética e aplicassem essas informações ao contexto da Segunda Guerra e ao contexto contemporâneo:

- a) O que a Política Nazista conduzida por Hitler pensava sobre hereditariedade? Por que Hitler estava errado?*
- b) Que manifestações, ações ou atitudes contemporâneas podem ser associadas à ideia de extermínio de grupos e culturas?*

Durante a execução da pesquisa os estudantes trouxeram para as aulas muitas dúvidas associadas à leitura e interpretação de texto, mas a principal mediação do professor foi atuar como curador das fontes de informação usadas pelos grupos. Possuir um acervo previamente selecionado, seja físico ou virtual, pode ser um fator de definição do sucesso nas atividades de pesquisa. O uso do livro didático adotado na escola e as obras presentes na biblioteca escolar são fontes de informação que devem ser valorizadas incentivando a busca de informação confiável.

Enquanto as atividades de pesquisa foram acontecendo, as atividades em sala de aula avançaram para uma abordagem crítica sobre a existência de pseudociências e influências de grupos hegemônicos na produção de resultados favoráveis a determinados interesses.

O contexto contemporâneo de negação à vacinação pode ser explorado sob esse ponto de vista, relacionando o financiamento de pesquisas com decisões políticas e econômicas através de notícias veiculadas na mídia. Por isso, também foi utilizado nas discussões, a análise de termos científicos empregados em explicações esdrúxulas para vender fármacos, cosméticos e vitaminas. Eles perceberam como algumas indústrias e comerciantes obtêm lucro apoiando-se em pseudociências (RODRIGUES; MOHR, 2021).

Um bom método para apresentação dessa temática pode ser o uso de documentários de divulgação científica, seguindo de debate (CARMO, 2019). Portanto, na SD usamos o documentário: “A ciência brasileira e Síndrome de Cassandra”, apresentado pela microbiologista Natália Pasternak que nos últimos anos se notabilizou por divulgar a ciência e combater pseudociências e o negacionismo em relação ao uso de vacinas. O discurso da Pasternak (2017) mobilizou reflexões pertinentes a respeito de distorções na Ciência para atender interesses sociais, políticos e econômicos.

A atividade de pesquisa foi finalizada com a socialização dos resultados apresentados sob forma de cartaz físico com imagens e texto produzido pelos educandos sobre os resultados obtidos (figura 01). Dentre as várias possibilidades de organização dessa etapa, optou-se sobre a distribuição da turma em semicírculo, o que colaborou para diminuir a conversa paralela e dar o sentimento de grupo coeso que junto expõe, pensa e discute respostas.

A professora agiu como mediadora coordenando os questionamentos e fomentando raciocínios e articulações entre as informações apresentadas. Uma forma simples que se mostrou eficaz para fomentar a participação dos estudantes na discussão, foi questionar sobre concordâncias e discordância em relação as repostas de cada grupo; de modo que levantassem a mão para manifestar suas convicções. Na sequência, aleatoriamente, a professora transferiu a palavra para que os estudantes pudessem expressar suas ideias baseadas em suas pesquisas.

Figura 01- Alunos reunidos com seus cartazes para socialização da pesquisa.



Nota: arquivo pessoal dos autores.

Dada a complexidade das questões o professor(a) deve estar preparado para evitar polarizações de opinião e refutar opiniões que não sejam concordantes com valores éticos

associados a liberdade individual, e tolerância à diversidade. A intervenção no rumo da discussão pode não mudar a opinião de alguns, mas será um sinal de que ideias eugenistas e/ou supressoras de liberdade não são validadas pelo mesmo. É interessante que alguns discursos de cunho eugênico e/ou meritocrático aparecem no início das discussões, mas à medida que as apresentações vão se sucedendo, os diálogos vão mudando de teor. O interessante é que essas mudanças na fala ocorrem pela percepção dos próprios emissores durante o debate.

Terminadas as apresentações, a atividade seguinte foi dedicada a leitura do texto “A cor da Pele em humanos: um caso de seleção natural e a contribuição da genética no debate sobre raças no século XXI” (LIMA, 2020). Após a leitura individual, ocorreu a discussão do texto, sanada as dúvidas sobre vocabulário e revisões de conceitos, a atividade foi concluída com a produção de um esquema com as principais informações do texto. Essa construção foi coletiva com a professora anotando no quadro as ideias ditas pelos estudantes.

Também ocorreu uma sessão de vídeos que teve o objetivo de provocar reflexões sobre como os conhecimentos de Genética e Evolução foram manipulados para justificar ideias racistas. Os vídeos selecionados são de curta duração e têm como assuntos o Darwinismo Social e a Eugenia:

- a) *Darwinismo Social- Brasil Escola- Profº João Gabriel. (13’57’’) Disponível em: <https://youtu.be/3cHuinzLh4>*
- b) *O que é Eugenia? Brasil Escola Profº João Gabriel. (13’56’’) Disponível em: <https://youtu.be/XUybiOTz7EU>*
- c) *Entrada das teorias raciais no Brasil. (6’12’’) de Lilia Schwarcz. Disponível em: <https://youtu.be/93f7nkbD7tY>*
- d) *Brincadeiras racistas não são brincadeiras. (4’09’’). Adilson José Moreira. Disponível em: <https://youtu.be/S9GUshT_Qv0>.*

Os documentários serviram de revisão e ao mesmo tempo agregaram novas informações e fontes de pesquisa, ilustraram de modo claro e sucinto o modo como as teorias biológicas foram mal utilizadas no decorrer da história da humanidade e as implicações desses usos indevidos.

O encerramento da SD sobre Genética e Evolução foi uma atividade do tipo “você decide”, com casos que são histórias reais, coletadas em publicações de mídia impressa ou eletrônica. Cada grupo (de quatro alunos) analisou um caso e discutiu o desfecho que realmente aconteceu. Na discussão inicial, ficou definida qual ou quais foram as atitudes erradas. Depois

de terem alcançado clareza sobre atitudes que deveriam ser evitadas, os grupos discutiram as soluções possíveis para um desfecho alternativo, não racista e que refletiu respeito pelo outro.

Cada grupo relatou o caso que analisou e apresentou a melhor alternativa de desfecho que conseguiram elaborar. A turma discutiu e avaliou as soluções de cada caso, às vezes propondo alternativas mais adequadas do que aquela que o grupo elaborou.

A diversidade de casos nessa atividade é importante e pode auxiliar na superação de dúvidas sobre a identificação de situações, por exemplo, é importante ter casos que envolvam ideias de Darwinismo social, Necropolítica ou Eugenia, e com base neles o mediador possa auxiliar os alunos na identificação de casos com manifestações de racismo ou com injúrias raciais.

Para avaliação de aprendizagem no final do trimestre, foi aplicado um conjunto de exercícios do livro didático, uma prova no formato tradicional de itens objetivos e discursivos para conteúdos conceituais e factuais com base nas habilidades da BNCC trabalhadas. Os conteúdos procedimentais foram avaliados por parecer no cumprimento da pesquisa e debates.

Quanto a avaliação por conteúdos atitudinais foi feita a análise da produção de cartazes e mapas mentais (figura 2) dos conteúdos estudados pelos grupos ao longo do processo educativo.

Figura 02- Exposição de cartazes dos alunos sobre Genética e Evolução no pátio da escola.

Nota: arquivo pessoa dos autores.



Na avaliação global, obteve excelentes resultados, tanto quantitativos (em relação ao senso comum) quanto qualitativos demonstrados nos discursos e atitudes dos educandos o que comprovou a eficácia da SD.

Considerações Finais

O ensino de Genética e Evolução pode colaborar para a desconstruir a existência de raças na nossa espécie sob o ponto de vista biológico, e também para o entendimento que não há genótipo e fenótipo bom ou ruim na espécie humana, que dons, talentos e vícios não são hereditários.

Do mesmo modo, o ensino de Genética e Evolução com base no entendimento de QSC pode colaborar para compreensão de que o melhor meio de acabar com a pobreza não é impedir a reprodução dos pobres, como sugeriu Spencer, mas sim de dar acesso à saúde, planejamento familiar e educação de boa qualidade que garanta a conclusão da Educação Básica e permita prosseguir para o Ensino Superior ou para o mercado de trabalho, recebendo tratamento e salários dignos.

Como educadores devemos sair da inércia ou imparcialidade e começar a adotar problemas sociais como contexto para o exercício de habilidades diversas. Afinal, criticidade não é herdada, ela se desenvolve por meio de análises de casos, pela troca de ideias que permitem perceber que há diferentes possibilidades de interpretação e percepções variadas sobre um mesmo objeto de discussão.

Seguindo os ensinamentos de Freire (1993) é preciso que o aluno tenha consciência de sua real condição na sociedade de modo que entenda os conflitos sociais e políticos que existem nas relações humanas. Sobretudo, que consiga adquirir consciência de classe e de seu papel social, usando seus conhecimentos socioculturais e científicos para melhorar o meio social onde está inserido (FREIRE, 1991).

Em relação ao racismo, Bel Hooks (2017) no livro *ensinando a transgredir*, sinalizou a necessidade de romper com práticas eurocêtricas que perpetuam a normalidade das diferenças econômicas e socioculturais. Assim, compreender o modo como a Genética ainda é atrelada a frases racistas e a crendices eugênicas, pode ser um caminho para exercer ações antirracista, pois, em um país racista não basta ser antirracista, é preciso agir.

Propostas sobre currículo e planejamento de ensino em perspectiva de ensino histórico-crítica e com base nas QSC devem ser estimuladas e discutidas, para que professores de Ciências e de Biologia mobilizem seus conhecimentos de modo que possam servir de potência para tornar os alunos mais tolerantes à diversidade racial, com pensamentos críticos e antirracistas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Silvio Luís. de. **Racismo Estrutural**. São Paulo: Editora Jandaíra, 2020.
- BLACK, Edwin. **A guerra contra os fracos**: a eugenia e a campanha norte-americana para criar uma raça superior. [Tradução Tuca Magalhães] São Paulo, A Girafa Editora, 2003.
- BOLSANELLO, Maria Augusta. Darwinismo Social Eugenia e Racismo “Científico”: sua repercussão na sociedade e na Educação brasileiras. **Educare**, Curitiba: Editora da UFPR, nº 12, p.153-165, 1996.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília: MEC, 2017. 600p.
- CARMO, Karlla Vieira do. **A EVOLUÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA FRENTE AO PNLD 2018: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS**. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- CONRADO, D.M.; NUNES-NETO, N.F. (Orgs.) **Questões Sociocientíficas**: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018.
- DARWIN; Robert Charles. **A Origem das espécies** [1859], no meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza [tradução Carlos Duarte e Anna Duarte], São Paulo: Martin Claret, 2014.
- DIWAN, Pietra. **Raça Pura**: uma história de Eugenia no Brasil e no mundo. 2ª ed. 5ª reimpressão, São Paulo: Contexto, 2022.
- ESPINA, Alvaro. Presentación -El darwinismo social:de Spencer a Bagehot. **Revista Española de Investigaciones Sociológicas**, v. 110, p: 175 -178 2005.
- FERNANDES, Fernanda Pacheco; SANTOS, Fernanda Cássia dos. A Biologia tem História: Darwinismo Social e Eugenia em uma proposta transdisciplinar. **Genética na escola**, v.12, n.2, 2017.
- FONSECA, João Gabriel da. **Darwinismo social**. [s.d].a.Vídeo (12:43). You tube: Brasil Escola. Disponível em:< https://youtu.be/_3cHuinzLh4>. Acesso em: 22 out. 2022.
- FONSECA, João Gabriel da. **O que é Eugenia?** [s.d].b.Vídeo (13:56). You tube: Brasil Escola.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. 20. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.
- FREIRE, Paulo. **Política e Educação**. São Paulo: Cortez, 1993.
- GERALDO, Antônio Carlos Hidalgo. **Didática de Ciências Naturais na Perspectiva Histórico-Crítica**. Campinas- São Paulo: Autores Associados, 2009 - (Coleção formação de professores).
- GRAVINA, Michele das Graças Pacheco. **O ensino de genética como instrumento de combate à discriminação racial**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

em Rede Nacional – PROFBIO) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019. 122f.:il.

HOOKS, Bell. **Ensinando a transgredir**: A educação como prática da liberdade. São Paulo: WMF Martins Fonte, 2017.

LEITE, Lucas Amaral Batista. Darwinismo Social e Alteridade nos Estados Unidos: Da guerra civil à construção do imperialismo. **Revista Perspectivas**, São Paulo, v.54, p.73-106, jul./dez. 2019.

LIMA, Leonardo Grazioli de Andrade. A cor de pele em humanos: um caso de seleção natural e a contribuição da genética no debate sobre raças no século XXI. **Genética Na Escola**, 15(1), 10–17. 2020 <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2020.327>.

314

LUZ, Manuel Ramon Souza; FRACALANZA, Paulo Sérgio. Alfred Marshall e as "evoluções" vitorianas: situando Darwin e Spencer nos fundamentos teóricos do pensamento marshalliano. **Nova Economia**, vol. 22 (3) 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-63512012000300001>.

MACHADO-SPENCE, Nádie Cristina Ferreira. O WhatsApp Messenger como Recurso no Ensino Superior: Narrativa de uma Experiência Interdisciplinar. **Revista de Educação Vale do Arinos**, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT (Juara). n.01, vol. 1, 2014.

MASCARENHAS, Márcia de Jesus Oliveira *et. al.* Estratégias metodológicas para ensino de Genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, São Luís, vol. 21, n. 2, p. 05-24. 2016.

MOREIRA, Adilson José. **Brincadeiras racistas não são brincadeiras** - vídeo (4:09). YouTube, 2017. Disponível em: https://youtu.be/S9GUshT_Qv0>. Acesso em: 05 de set. 2022.

MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa Teresinha. **Interfaces entre teorias de aprendizagem e ensino de ciências/física**. Porto Alegre, Instituto de Física/UFRGS, v. 26, n. 6, 2015.

NASCIMENTO, Abdias. **O Quilombismo**: Documentos de uma militância Pan-Africanista. 3ª ed. ver. São Paulo: Perspectiva, 2019.

PASTERNAK, Natália. **A CIÊNCIA BRASILEIRA E SÍNDROME DE CASSANDRA**; Direção: TED X USP. Produção: Natália Pasternak. YouTube. São Paulo: USP, 2017. Documentário (17:57). Disponível em< <https://youtu.be/F3kUeDIP3Io>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

RIBEIRO, Stephanie. 13 expressões racistas que precisam sair do seu vocabulário. **Portal geledés**, 14 abr. 2016. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/13-expressoes-racistas-que-precisam-sair-do-seu-vocabulario/>. Acesso em 01 abr. 2023.

RODRIGUES, Larissa Zacan; MOHR, Adriana. “Tudo tem que mudar para que tudo fique como está”: Análise das implicações da Base Nacional Comum Curricular para a Educação em Ciências. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 1483-1512, out./dez. 2021.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **Entrada das teorias raciais no Brasil**. Vídeo (6:12). Youtube: Canal da Lili. Disponível em:< <https://youtu.be/93f7nkbD7tY>>. Acesso em: 22 out. 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar** - Porto Alegre: Artmed. 1998.